

LUONNONHOITOPELLOT MAATALOUSYMPÄRISTÖN LUONNON MONIMUOTOISUUDEN EDISTÄMISESSÄ

Marjaana Toivonen
Maisterintutkielma
Helsingin yliopisto
Maataloustieteiden laitos
Agroekologia
Maaliskuu 2011

Tiedekunta/Osasto — Fakultet/Sektion — Faculty		Laitos — Institution — Department	
Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta		Maataloustieteiden laitos	
Tekijä — Författare — Author Marjaana Toivonen			
Työn nimi — Arbetets titel — Title Luonnonhoitopellot maatalousympäristön luonnon monimuotoisuuden edistämisessä			
Oppiaine — Läroämne — Subject Agroekologia			
Työn laji — Arbetets art — Level Pro gradu -tutkielma	Aika — Datum — Month and year Maaliskuu 2011	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages 63 s. + 5 liitettä	
<p>Tiivistelmä — Referat — Abstract</p> <p>Luonnonhoitopellot lisättiin uutena vapaaehtoisena toimenpiteenä maatalouden ympäristötukeen vuonna 2009. Luonnonhoitopeltoihin kuuluvat monivuotiset nurmipellot sekä niitty-, riista- ja maisemakasveilla kylvetyt pellot. Toimenpiteen avulla pyritään suojelemaan ja lisäämään maatalousympäristön luonnon monimuotoisuutta sekä muun muassa vähentämään maatalouden ravinnehuuhtoumia. Vuonna 2010 luonnonhoitopeltoja oli yli seitsemän prosenttia Suomen viljelyalasta. Luonnonhoitopeltojen ympäristövaikutusten arvioiminen ja toimenpiteen kehittäminen on tärkeää, jotta toimenpiteeseen käytettävät varat eivät valu hukkaan.</p> <p>Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millainen merkitys luonnonhoitopelloilla on maatalousympäristön monimuotoisuuden kannalta; millaiset luonnonhoitopellot ovat monimuotoisuuden kannalta arvokkaimpia; ja kuinka toimenpidettä kannattaa kehittää. Kysymyksiin pyrittiin vastaamaan tutkimalla putkilokasvilajistoa, -lajirikkautta ja kasvillisuuden rakennetta erilaisilla luonnonhoitopelloilla, sekä vertaamalla luonnonhoitopeltojen kasvillisuutta pientareiden ja niittyjen kasvillisuuteen. Maastotyö luonnonhoitopelloilla tehtiin kesällä 2010 Uudenmaan ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskusalueilla. Lisäksi tutkimuslohkoista kerättiin tietoja viljelijäkyselyn kautta.</p> <p>Niittypellot osoittautuivat tutkimuksessa lajirikkaimmaksi luonnonhoitopeltotyyppiksi, mikä selittynee lähinnä sillä, että ne kylvetään heikosti kilpailukykyisellä siemenseoksella. Nurmi- ja niittypelloilla lohkon viljavuus korreloi negatiivisesti lajirikkauden kanssa. Lajikoostumukseltaan kaikki luonnonhoitopellot eroavat toisistaan sekä maatalousympäristön puoliluonnontilaisista elinympäristöistä, ja lisäävät siten monimuotoisuutta maisematasolla. Luonnonhoitopeltojen lajisto ei ole kuitenkaan suojelun kannalta erityisen arvokasta.</p> <p>Toimenpiteen maatalousympäristöä rikastuttavaa vaikutusta vähentää, että tällä hetkellä valtaosa luonnonhoitopelloista on monivuotisia nurmipelloja. Luonnonhoitopeltojen siemenseoksia kehittämällä, perustamis- ja hoitomenetelmiä tutkimalla ja neuvontaan panostamalla voidaan lisätä luonnonhoitopeltojen arvoa niin luonnon, viljelijän kuin yhteiskunnankin kannalta.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords luonnonhoitopelto, kesanto, kasvillisuus, biodiversiteetti, ympäristötuki			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited Helsingin yliopisto, Maataloustieteiden laitos ja Viikin kampuskirjasto			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Further information Ohjaajat Irina Herzon ja Juha Helenius			

Tiiedekunta/Osasto — Fakultet/Sektion — Faculty		Laitos — Institution — Department	
Faculty of Agriculture and Forestry		Department of Agricultural Sciences	
Tekijä — Författare — Author			
Marjaana Toivonen			
Työn nimi — Arbetets titel — Title			
Enhancing biodiversity of agricultural environment through environmental fallows			
Oppiaine — Läroämne — Subject			
Agroecology			
Työn laji — Arbetets art — Level		Aika — Datum — Month and year	
Master's thesis		March 2011	
		Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages	
		63 p. + 5 appendices	
Tiivistelmä — Referat — Abstract			
<p>Environmental fallows were added as a new voluntary scheme to the agri-environmental programme in Finland in 2009. The scheme aims, among other things, to benefit farmland biodiversity by providing resources for wildlife, and to protect soil from erosion and nutrient leaching. There are four types of environmental fallows: long-term grassland, game crop field, landscape plant field and meadow plant field. In 2010, they covered in total over seven per cent of the field area in Finland. It is important to evaluate the impacts of environmental fallows on environment and develop the scheme, in order to make effective use of resources put into it.</p> <p>The goals of this study were to find out, how important environmental fallows are for biodiversity in agricultural landscapes; what kind of fallows are the most valuable for biodiversity; and how the scheme should be developed. In order to answer these questions, the species richness and composition of vascular plants as well as vegetation structure were surveyed on environmental fallows in Uusimaa and North Ostrobothnia regions in summer 2010. Additionally, the vegetation of environmental fallows was compared with the vegetation of semi-natural meadows and field edges surveyed in another study. Information on the study fields, e. g. parcel history, establishment and management, was collected through a farmer questionnaire.</p> <p>Meadow fields that are sown with low-competitive seed mixtures proved to be the most species rich of the environmental fallow types. On grasslands and meadow fields, the fertility of soil was negatively correlated to the number of species. In species composition the four types of environmental fallows differed from each others as well as from semi-natural meadows and field edges. So, the scheme probably enhances diversity in landscape scale. However, there were few rare plant species on environmental fallows.</p> <p>Today, the big majority of the environmental fallows are long-term grasslands, which reduces their positive impact on landscape and biodiversity. The value of environmental fallows both for nature, farmers and society can be enhanced by developing seed mixtures and establishment and management methods as well as offering more advice for the farmers.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords			
fallow, environmental fallow, vegetation, biodiversity, agri-environmental programme			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited			
University of Helsinki, Department of Agricultural Sciences and Viikki campus library			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Further information			
Advisors Irina Herzon and Juha Helenius			

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	6
2 KASVIPEITTEISET KESANNOT.....	8
2.1 Kasvipeitteisten kesantojen merkitys eri eliöryhmille ja luonnon monimuotoisuudelle	8
2.1.1 Kasvillisuus	8
2.1.2 Pölyttäjähönteiset.....	10
2.1.3 Petoniveljalkaiset	11
2.1.4 Linnut	12
2.1.5 Nisäkkäät	14
2.1.6 Yhteenveto.....	15
2.2 Luonnonhoitopeltotoimenpide.....	17
2.2.1 Luonnonhoitopeltojen perustaminen ja hoito	17
2.2.2 Toimenpiteen suosio.....	18
3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET	19
4 AINEISTO JA MENETELMÄT	20
4.1 Tutkimusalueet	20
4.2 Viljelijäkysely	21
4.3 Tutkimuslohkojen valinta	21
4.4 Maastotyö.....	22
4.5 Aineiston dokumentointi	24
4.6 Aineiston analysointi	25
5 TULOKSET	27
5.1 Viljelijäkysely	27
5.2 Kesän 2010 sää.....	28
5.3 Luonnonhoitopeltojen kasvillisuus	29
5.3.1 Kasvilajirikkaus	29
5.3.2 Kasvilajisto.....	30
5.3.3 Kylvettyjen lajien menestyminen	36
5.3.4 Kasvillisuuden rakenne	36
5.4 Luonnonhoitopeltojen ja maatalousympäristön puoliluonnontilaisten alueiden kasvillisuuden vertailu	39
5.4.1 Eri elinympäristötyyppien kasvilajirikkaus	39
5.4.2 Eri elinympäristötyyppien kasvilajisto.....	40
6 TULOSTEN TARKASTELU.....	41
6.1 Luonnonhoitopeltojen kasvillisuus monimuotoisuuden näkökulmasta	41
6.1.1 Kasvilajirikkaus ja -lajisto	42
6.1.2 Kasvillisuuden rakenne	44
6.2 Luonnonhoitopellot osana maatalousympäristöä.....	45
6.3 Toimenpiteen kehittäminen	48
6.3.1 Siemenseokset	48

6.3.2 Luonnonhoitopeltojen sijoittaminen ja hoito	50
6.4 Tulosten epävarmuustekijöitä	52
6.5 Lisätutkimuksen tarve.....	54
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	54
8 KIITOKSET.....	55
LÄHTEET	57
LIITTEET	64
Liite 1: Luonnonhoitopeltojen sallitut siemenseokset.....	64
Liite 2: Lohkokohtainen esitietolomake	65
Liite 3: Luonnonhoitopeltotoimenpiteen arviointilomake tiloille	66
Liite 4: Kasvillisuusaineiston kuvaus	67
Liite 5: Luonnonhoitopelloilla tavatut niittyindikaattori- ja uhanalaiset kasvilajit ja niiden yleisyydet	69

1 JOHDANTO

Luonnonhoitopeltojen nimellä kutsuttavat kasvipeitteiset kesannot lisättiin vapaaehtoisena toimenpiteenä maatalouden ympäristötukijärjestelmään Suomessa vuonna 2009. Luonnonhoitopellot jaetaan monivuotisiin nurmipeltoihin sekä monimuotoisuuspeltoihin, jotka jakautuvat edelleen riista-, maisema- ja niittykasveilla kylvettyihin peltoihin. Luonnonhoitopeltojen avulla pyritään korvaamaan haittoja, joita maatalousluonnolle arvioitiin aiheutuvan kesannointivelvoitteen poistuttua vuonna 2008. Toimenpiteen keskeisiin tavoitteisiin kuuluu maatalousympäristön luonnon monimuotoisuuden lisääminen luonnonvaraisten eliölajien elinolosuhteita parantamalla ja maisemaa monipuolistamalla. Monimuotoisuuden edistämisen ohella luonnonhoitopeltojen avulla voidaan saavuttaa myös useita muita ympäristöhyötyjä. Pyrkimyksenä on parantaa viljelymaan rakennetta ja kasvukuntoa, suojata maan pintaa eroosiolta ja vähentää typen ja fosforin kulkeutumista vesistöihin. Monivuotisten kasvipeitteisten kesantojen tiedetään myös lisäävän hiilen sitoutumista maaperään ja auttavan siten ilmastomuutoksen hillitsemisessä (Smith ym. 2008). Lisäksi luonnonhoitopeltojen tuomalla maatalousmaiseman monipuolistumisella voidaan nähdä esteettistä ja virkistyksellistä arvoa. Tämä tutkielma paneutuu luonnonhoitopeltojen merkitykseen maatalousympäristön luonnon monimuotoisuuden kannalta.

Maatalousympäristö on kehittynyt ihmisen toiminnan tuloksena. Vuosituhansien ajan maanviljely ja karjanhoito ovat synnyttäneet elinympäristöjä, joihin luonnonlajit ovat sopeutuneet. Maatalousympäristö on perinteisesti ollut lajirikas ympäristö. Esimerkiksi Suomen putkilokasvilajeista lähes 30 prosenttia ja päiväperhoslajeista 70 prosenttia elää ensisijaisesti maatalousympäristössä (Tiainen ym. 2004a). 1900-luvun puolivälissä Euroopassa alkanut maataloustuotannon tehostuminen on kuitenkin johtanut maatalousympäristön luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen. Tärkeimpiä syitä tähän ovat viljelykiertojen yksipuolistuminen, maataloustuotannon alueellinen erikoistuminen sekä monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden puoliluonnontilaisten alueiden kuten luonnonlaitumien, niittyjen ja pientareiden väheneminen.

Luonnon monimuotoisuuden vähenemisellä on vakavia seurauksia. Biologinen monimuotoisuus on edellytys ekosysteemien toiminnalle ja niiden sopeutumiselle muuttuviin olosuhteisiin. Monimuotoiset ja hyvin toimivat ekosysteemit tuottavat

erilaisia ihmisen tarvitsemia ekosysteemipalveluita. Myös maataloustuotanto on riippuvainen ekosysteemipalveluista, esimerkiksi pölytyksestä, hajotuksesta ja aineiden kierrosta (Swinton ym. 2007). Lyhyellä aikavälillä osa ekosysteemipalveluista on mahdollista korvata ulkoisilla tuotantopanoksilla kuten teollisilla lannoitteilla ja torjunta-aineilla. Tämä kuitenkin aiheuttaa usein ympäristöongelmia sekä heikentää entisestään monimuotoisuutta ja mahdollisuuksia hyödyntää ekosysteemipalveluita tulevaisuudessa. Hyötynäkökohtien lisäksi biologinen monimuotoisuus voidaan nähdä myös itsessään arvokkaana ja suojeltavana.

Biologisen monimuotoisuuden suojelun tarve on tunnustettu niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin. Kansainvälisistä sopimuksista merkittävin on vuonna 1992 solmittu biodiversiteettiä koskeva YK:n yleissopimus, joka pyrkii sisällyttämään biologisen monimuotoisuuden ylläpidon osaksi kaikkea luontoa muokkavaa toimintaa (YK 1993). Käytännön tasolla biologisen monimuotoisuuden suojelu uhkaa kuitenkin jäädä lyhyen tähtäimen taloudellisten pyrkimysten jalkoihin. Euroopan Unionissa yhteinen maatalouspolitiikka ohjaa edelleen maatiloja erikoistumaan ja kasvattamaan tilakokoa maankäytön yksipuolistumisen ja monimuotoisuuden heikkenemisen kustannuksella. Maatalouspolitiikan keskeisin keino monimuotoisuuden suojelussa ja edistämisessä on maatalouden ympäristötuki. Ympäristötuen vaikuttavuuden seurantatutkimusten (MYTVAS) mukaan ympäristötuen toimenpiteet ovat Suomessa edistäneet luonnon monimuotoisuuden säilymistä, mutta eivät ole olleet riittäviä monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttämiseksi (Kuussaari ym. 2004, 2008). Ympäristötuen ohella eräs merkittävimmistä monimuotoisuutta tukeneista toimenpiteistä EU:n maatalouspolitiikassa on ollut vuosina 1992–2008 voimassa ollut kesannointivelvoite. Toimenpiteen alkuperäinen tarkoitus oli maataloustuotannon rajoittaminen, mutta ajan myötä myös kesantojen ympäristönsuojelullinen rooli havaittiin ja tunnustettiin. Maataloustuotteiden kasvaneen kysynnän takia kesannointivelvoite kuitenkin poistettiin vuonna 2008.

Vuonna 2010 runsas seitsemän prosenttia Suomen viljelyalasta oli luonnonhoitopeltoja (Tike 2010a), ja niiden perustamisesta ja hoidosta maksettiin viljelijöille tukia yhteensä 32 miljoonaa euroa. Luonnonhoitopeltojen monimuotoisuusarvon ja muiden ympäristövaikutusten tutkiminen ja toimenpiteen kehittäminen on tärkeää, jotta toimenpiteeseen käytettävät varat eivät valu hukkaan. Toistaiseksi tutkimustietoa on kuitenkin vähän, sillä viherkesantojen eliölajistoa on tutkittu Suomessa aiemmin vain

kenttäkokeissa (Huusela-Veistola 2007, Hyvönen 2007, Kuussaari ym. 2007). Luonnonhoitopeltojen eliölajistoa ja monimuotoisuusarvoa koskevalle tiedolle on siten olemassa selkeä tarve, johon tämä tutkimus pyrkii osaltaan vastaamaan.

Tämä pro gradu -työ liittyy Helsingin yliopiston Maataloustieteiden laitoksella käynnissä olevaan Luonnonhoitopeltojen ympäristöhyödyt -tutkimushankkeeseen, jota rahoittaa Maa- ja metsätalousministeriö.

2 KASVIPEITTEISET KESANNOT

2.1 Kasvipeitteisten kesantojen merkitys eri eliöryhmille ja luonnon monimuotoisuudelle

2.1.1 Kasvillisuus

Viherkesantojen monimuotoisuusvaikutuksia käsittelevän meta-analyysin mukaan kasvillisuuden lajirikkaus on kesannoilla keskimäärin suurempi kuin läheisillä viljellyillä pelloilla (Van Buskirk ja Willi 2004). Kesannoilla ei ole kuitenkaan tavattu tavallista enempää uhanalaisia kasvilajeja (Critchley ja Fowbert 2000, Firbank ym. 2003). Kasvillisuuden monimuotoisuuteen vaikuttaa voimakkaasti kesannon perustamistapa. Monimuotoisuus on suurin luontaisesti uudistetuilla kesannoilla tai heikosti kilpailevien kasvien siemenseoksilla kylvetyillä kesannoilla. Sen sijaan, jos kesanto perustetaan voimakkaasti kilpailevilla monivuotisilla nurmikasveilla, etenkin heikosti kilpaileville yksivuotisille rikkakasveille ei jää elinmahdollisuuksia (Firbank ym. 2003, Hansson ja Fogelfors 1998, Hyvönen 2007).

Suomessa Hyvösen (2007) viherkesantotutkimuksessa ero kasvillisuuden monimuotoisuudessa heikosti kilpailevien nurmirölli-lampaannataseoksen ja niittykasveja sisältävän siemenseoksen sekä voimakkaasti kilpailevan puna-apila-nurminata-timoteiseoksen välillä tuli näkyviin toisena kesantovuonna. Tällöin puna-apila-nurminata-timotei oli kehittänyt runsaan kasvuston, jonka kanssa pystyivät kilpailemaan vain voimakkaasti kilpailevat monivuotiset rikkakasvit kuten pelto-ohdake

(*Cirsium arvense* (L.) Scop.), juolavehnä (*Elymus repens* (L.) Gould) ja pujo (*Artemisia vulgaris* L.) Sänkikesannolla, jolle ei kylvetty mitään siemenseosta, kasvilajimäärä oli jo ensimmäisenä vuonna yhtä korkea kuin nurmirölli-lampaannatakesannolla toisena vuonna.

Kesannon perustaminen voimakkaasti kilpailevalla nurmiseoksella ehkäisee toisaalta viljelyn kannalta ongelmallisten rikkakasvien runsastumista. Heikosti kilpailevaa siemenseosta käytettäessä voidaan varautua pellon rikkakasviongelmien lisääntymiseen, ellei rikkakasveja torjuta kesantovuosina esimerkiksi niittämällä tai kesannon lopettamisen yhteydessä (Salonen ja Hyvönen 2006, 2007).

Kesannon iän kasvaessa monivuotisten kasvien osuus kasvaa suhteessa yksivuotisiin lajeihin (Critchley ja Fowbert 2000, Hansson ja Fogelfors 1998, Hyvönen 2007). Kesannon iän vaikutuksesta kasvillisuuden monimuotoisuuteen ei kuitenkaan ole täyttä selvyyttä. Suomalaisessa tutkimuksessa kasvilajimäärä laski viherkesannolla neljän vuoden kuluessa (Hyvönen 2007). Samansuuntainen tulos saatiin Saksassa tutkittaessa 1–4-vuotiaita luontaisesti uudistettuja kesantoja (Steffan-Dewenter ja Tschardt 1997). Englannissa tehdyssä, eri-ikäisten kesantojen kasvillisuutta kartoittaneessa tutkimuksessa kuitenkin havaittiin, että yli viisi vuotta vanhoille kesannoille oli levinnyt tyyppillisiä viljelemättömien ympäristöjen lajeja, ja kasvilajirikkaus oli korkeampi kuin alle viisi vuotta vanhoilla kesannoilla (Critchley ja Fowbert 2000). Sen sijaan ruotsalaisessa, kymmenvuotiseen kesantokokeeseen perustuvassa tutkimuksessa kasvilajien lisääntyminen ajan myötä ei käy ilmi (Hansson ja Fogelfors 1998).

Kesannon hoidolla voidaan vaikuttaa kasvillisuuden kehittymiseen. Niitto ja niittojätteen keruu tai laidunnus köyhdyttää maan ravinnevaroja, parantaa pienikokoisten kasvilajien elinmahdollisuuksia ja edesauttaa monimuotoisen kasvillisuuden kehittymistä (Hansson ja Fogelfors 1998, Pykälä 2001). Pitkäaikaisessa kesantokokeessa Ruotsissa niitto ja niittojätteen keruu lisäsivät ajan myötä kasvillisuuden monimuotoisuutta, joskaan vaikutus ei tullut näkyviin vielä ensimmäisinä kesantovuosina (Hansson ja Fogelfors 1998). Ilman niittojätteen keruuta niiton vaikutukset jäänevät kuitenkin vähäisiksi. Suomessa Hyvösen (2007) tutkimuksessa pelkällä niitolla ei havaittu neljässä vuodessa vaikutusta kasvillisuuden monimuotoisuuteen.

2.1.2 Pölyttäjähönteiset

Pölyttäjähönteisten määrä ja lajirikkaus ovat voimakkaasti sidoksissa kukkivien kasvien määrään ja lajirikkauteen (Kuussaari ym. 2007, Kuussaari ja Heliölä 2004, Steffan-Dewenter ja Tschardt 1997, 2001). Mesikasveja sisältäviä siemenseoksia kylvämällä voidaan saada aikaan pölyttäjiä houkutteleva kasvusto (Kuussaari ym. 2007, Pywell ym. 2005). Suomalaisessa nelivuotisessa viherkesantokokeessa suurin pölyttäjien runsaus ja lajirikkaus havaittiin nurmirölli-lampaannata-niittykasviseoksella kylvetyillä ruuduilla ja pienin voimakkaasti kilpailevalla puna-apila-nurminatatimoteiseoksella kylvetyillä ruuduilla (Kuussaari ym. 2007). Tutkimuksen niittykasvikäsittelyssä kylvetyistä mesikasveista hunajakukka (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), ruisvirna (*Vicia villosa* Roth) ja ahdekaunokki (*Centaurea jacea* L.) menestyivät hyvin ja olivat pölyttäjien suosiossa (Kuussaari ym. 2007).

Buskirkin ja Willin (2004) meta-analyysissä kesannon iän on havaittu korreloivan positiivisesti hönteisten laji- ja yksilömäärien kanssa. Myös Kuussaaren ym. (2007) viherkesantotutkimuksessa pölyttäjähönteisten kokonaislajimäärä kasvoi kesantojen iän kasvaessa neljän vuoden ajan. Toisaalta Saksassa tutkittaessa 1–4-vuotiaita luontaisesti uudistettuja kesantoja päiväperhosten tai mesipistiäisten lajirikkauden ei havaittu kasvavan kesannon iän myötä (Steffan-Dewenter ja Tschardt 1997, 2001). Sen sijaan mesipistiäisten lajirikkaus oli suurimmillaan toisen vuoden kesannoilla, joilla myös kukkivien kasvien lajimäärä oli suurin (Steffan-Dewenter ja Tschardt 2001).

Kuussaaren ym. (2007) tutkimuksessa kimalaiset reagoivat nopeasti mesikasvien runsauteen ja hyötyivät viherkesannoista selvästi jo lyhyellä aikavälillä. Sen sijaan perhosiin kesannoilla ei ollut nopeaa vaikutusta, vaan yksilö- ja lajimäärät kasvoivat hitaasti neljän vuoden aikana. Tämä selittynee sillä, että perhoset liikkuvat kimalaisia pienemmällä alueella ja ovat riippuvaisia toukkien ravintokasvien esiintymisestä (Kuussaari ym. 2007). Perhoset suosivat kesantoja enemmän kokonaan viljelemättömiä elinympäristöjä. Suomessa maatalousympäristön perhostutkimuksessa päiväperhosten laji- ja yksilömäärät olivat kesannoilla selvästi suurempia kuin viljapelloilla mutta kuitenkin matalampia kuin pellonpintareilla (Kuussaari ja Heliölä 2004). Myös Kuussaaren ym. (2007) kesantotutkimuksessa pellonpintareet voittivat perhosten lajirikkaudessa ja useimmiten myös yksilömäärässä parhaatkin kesantokäsittelyt.

2.1.3 Petoniveljalkaiset

Monivuotiset viherkesannot tarjoavat suotuisan elinympäristön monille hämähäkkilajeille. Sekä hämähäkkien runsauden että lajirikkauden on havaittu olevan suurempi monivuotisilla kesannoilla kuin viljelykasvustoissa (Frank ym. 2009, Schmidt ja Tscharrntke 2005, van Buskirk ja Willi 2004). Sen sijaan kesantojen vaikutus maakiitäjäisiin on epäselvä. Van Buskirkin ja Willin (2004) meta-analyysin mukaan maakiitäjaiset eivät suosi kesantoja vaan ovat runsaampia viljapelloilla. Jotkut tutkimukset kuitenkin viittavat siihen, että monivuotiset kesannot olisivat merkittäviä maakiitäjäisten elinympäristöjä (Desender ja Bosmans 1998, Frank ym. 2009, Kinnunen ja Tiainen 1999). Esimerkiksi Belgiassa kuivilla, vähäravinteisilla kesannoilla on tavattu suuri maakiitäjäisten monimuotoisuus ja runsaasti uhanalaiseksi luokiteltuja lajeja (Desender ja Bosmans 1998). Suomessa Kinnusen ja Tiaisen (1999) tutkimuksessa maakiitäjäisyksilöitä jäi kuoppa-ansoihin monivuotisilla viherkesannoilla noin kolminkertainen määrä verrattuna viljelyssä oleviin peltoihin. Tulos ei suoraan kerro maakiitäjäisten runsaudesta, koska käytetty kuoppa-ansamenetelmä ei mittaa tiheyttä vaan tiheyden ja aktiivisuuden yhteisvaikutusta (Sunderland ym. 1995). On osoitettu, että ravintotilanteen ollessa huono maakiitäjaiset liikkuvat enemmän ja päätyvät helpommin ansaan (Sunderland ym. 1995). Toisaalta Kinnunen ja Tiainen (1999) esittivät myös teorian, jonka mukaan kesannon tiheä kasvillisuus hidastaa maakiitäjäisten liikkumista ja niiden joutumista ansaan, jolloin maakiitäjäisten runsautta helposti aliarvioidaan.

Kasvuston ikääntyessä petoniveljalkaisten määrä yleensä lisääntyy, mikä selittynee elinympäristön häiriöttömyydellä sekä kasvuston runsastumisella ja tiheytymisellä (Frank ym. 2009, Frank ja Reichhart 2004, Huusela-Veistola 2007). Sveitsissä Frank ym. (2009) tutkivat petoniveljalkaisyhteisöjä 1–4-vuotiailla, luonnonkasveilla kylvetyillä kesannoilla. Tutkimuksessa hämähäkkien, maakiitäjäisten ja petoluteiden runsaus, biomassa ja lajirikkaus lisääntyivät kesannon ikääntyessä, ja vanhat kesannot voittivat selvästi viljapellot petoniveljalkaisten elinympäristönä. Ainoastaan lyhytsiipiset kovakuoriaiset esiintyivät runsaampina nuorilla kuin vanhoilla kesannoilla (Frank ym. 2009), mutta toisaalta niidenkin on havaittu suosivan talvehtimispaikkoina vanhoja kesantoja (Frank ja Reichhart 2004). Suomalaisessa tutkimuksessa kesannon iän kasvu lisäsi hämähäkkien määrää mutta ei vaikuttanut maakiitäjäisiin (Huusela-Veistola 2007). Kesannon ikä on todennäköisesti tärkein yksittäinen petoniveljalkaisten

viihtymiseen vaikuttava tekijä. Huusela-Veistola (2007) ei havainnut kesannon perustamiseen käytetyllä siemenseoksella, kasvillisuuden monimuotoisuudella tai vuosittaisella niitolla vaikutusta petoniveljalkaisten määriin.

2.1.4 Linnut

Useat tutkimukset ovat osoittaneet kesantojen tarjoavan suotuisan elinympäristön viljelymaiseman lintulajeille (Firbank ym. 2003, Herzon ym. 2011, Henderson ym. 2000, Tiainen ym. 2007). Monet näistä lajeista ovat taantuneet viime vuosikymmeninä maatalouden erikoistumisen ja tehostumisen sekä erityisesti nurmien ja laidunten vähenemisen seurauksena (Tiainen ym. 2004b). Kesantojen onkin nähty kompensoivan elinympäristöjen huononemisen ja maankäytön yksipuolistumisen negatiivisia vaikutuksia linnustoon. Keväällä ja kesällä kesannot tarjoavat häiriöttömiä pesimäpaikkoja maassa pesiville lajeille sekä runsaasti siemen- ja hyönteisravintoa (Firbank ym. 2003, Hyvönen 2007, Poulsen ym. 1998). Kesannolle jätetyt talviset sänkipellot voivat puolestaan tarjota siemenravintoa talvehtiville linnuille (Buckingham ym. 1999).

Suomessa Herzon ym. (2011) arvioivat velvoitekesantojen merkitystä tyypillisille avoimen maatalousmaiseman lintulajeille monivuotisen maatalousympäristön lintukartoituksen perusteella. Tutkimuksen mukaan velvoitekesannot ylläpitivät 25–40 prosenttia enemmän lintulajeja ja 60–105 prosenttia enemmän yksilöitä kuin vastaavanlaisessa maisemassa sijaitsevat viljapellot. Tiainen ym. (2007) mukaan Suomessa kesannoista hyötyviä maatalousympäristön pesimälajeja ovat ainakin kiuru (*Alauda arvensis* L.), niittykirvinen (*Anthus pratensis* L.), töyhtöhyppä (*Vanellus vanellus* L.), pensastasku (*Saxicola rubetra* L.) ja isokuovi (*Numenius arquata* L.). Englannissa Henderson ym. (2000) tutkivat usean toiminnallisen linturyhmän elinympäristömieltymyksiä ja havaitsivat kaikkien linturyhmien, peltokanalintujen, varisten, kyyhkyjen, kiurun, rastaiden ja siemeniä syövien varpuslintujen esiintyvän huomattavasti runsaampina kesannoilla kuin syysviljapelloilla. Tutkimuksessa kesannot voittivat lintujen runsaudessa myös viljellyt nurmet.

Englannissa maatalousympäristön lintujen on havaittu hyötyvän erityisesti viljelykiertoon kuuluvista yksivuotisista kesannoista (Firbank ym. 2003, Henderson ym.

2000). Tulosta selitetään nuorten kesantojen monipuolisella siemen- ja hyönteisravinnon tarjonnalla sekä harvalla kasvustolla, joka helpottaa lintujen ravinnonhankintaa ja pesintää (Firbank ym. 2003, Henderson ym. 2000). Toisaalta eri lintulajit voivat viihtyä erilaisilla kesannoilla. Tiaisen ym. (2007) mukaan aidot peltolinnut suosivat avoimeen maisemaan perustettuja lyhytaikaisia kesantoja, kun taas reuna- ja pensaikkolajit hyötyvät metsänreunan läheisyydessä sijaitsevista pitkäaikaisista, hoitamattomista kesannoista. Lisäksi kesannon ikä voi vaikuttaa eri tavoin lintujen runsauteen ja lajirikkauteen. Van Buskirkin ja Willin (2004) meta-analyysin mukaan kesannon ikääntyessä lintujen lajimäärä pienenee, mutta yksilöiden määrä kasvaa. Varminta lienee säilyttää maisemassa monipuolisesti sekä kiertäviä yksivuotisia että pysyviä monivuotisia kesantoja. Lisäksi kesantoja kannattaa sijoittaa erilaisiin paikkoihin niin avoimeen peltomaisemaan kuin metsänreunoihinkin.

Lintujen ravinnonsaannin kannalta on parasta, jos kesannon annetaan uudistua luontaisesti, tai se kylvetään heikosti kilpailevalla siemenseoksella (Hyvönen 2007, Tiainen ym. 2007). Tällöin kasvillisuus kehittyy monimuotoiseksi ja kilpailussa pärjäävät myös yksivuotiset rikkakasvit, joilla on keskeinen merkitys lintujen siemenravinnon tuotossa (Hyvönen 2007). Sen sijaan tiheät ja rehevät kasvustot ovat usein epäsuotuisia lintujen ravinnon määrän, ravinnon hankinnan ja pesinnän kannalta (Tiainen ym. 2007). Toisaalta kesantojen hyönteisravinnon tuottoon vaikuttavia tekijöitä ei tunneta tarkasti. Huusela-Veistola (2007) ei havainnut kesannon siemenseoksella tai iällä tilastollisesti merkitsevää vaikutusta lintujen hyönteisravinnon tuottoon, vaan mahdolliset vaikutukset peittyivät hyönteisten määrän suuren vuosittaisen vaihtelun alle. Kesannon niitolla ei todennäköisesti ole suurta vaikutusta lintujen siemen- tai hyönteisravinnon määrään (Huusela-Veistola 2007, Hyvönen 2007). Jos kesanto niitetään, niitto tulee tehdä aikaisintaan elokuussa, kun lintujen pesintäkausi on ohi (Tiainen ym. 2007).

Useissa tutkimuksissa todetaan, että maatalousympäristön lintujen suojeleminen vaatii laajalla pinta-alalla vaikuttavia toimia (Berg ja Kvarnäck 2005, Firbank ym. 2003, Tiainen ym. 2007). Toisin sanoen kesantoalan on oltava tuntuva, jos linnustoon halutaan vaikuttaa alueellisella tai kansallisella tasolla. EU:n maatalouspolitiikkaan aiemmin kuulunut kesannointivelvoite oli maatalousympäristön lintujen kannalta merkittävä juuri siksi, että se takasi, että ravintoa ja pesimäpaikkoja tarjoavia kesantoja oli melko runsaasti ja tasaisesti kaikkialla maatalousalueilla.

2.1.5 Nisäkkäät

Kasvipeitteisten kesantojen merkitystä nisäkkäille on tutkittu niukasti. Tehtyjen tutkimusten perusteella vaikuttaa siltä, että maatalousympäristön pikkunisäkkäät kuten hiiret, myyrät ja jänikset hyötyvät kesannoista (Aschwanden ym. 2007, Heroldova ym. 2007, Smith ym. 2004, Tattersall ym. 2000, Vaughan ym. 2003). Tämä voi selittyä viljelytoimien puuttumisella ja elinympäristön häiriöttömyydellä, kesantokasvuston tarjoamalla suojalla tai tasaisella kasvi- tai eläinravinnon saatavuudella. Erityisesti monivuotiset kesannot voivat tarjota pikkunisäkkäille suotuisan elinympäristön (Heroldova ym. 2007, Tattersall ym. 2000). Toisaalta kesannon ikä ei välttämättä vaikuta pikkunisäkkäiden runsauteen ensimmäisen kesantovuoden jälkeen: Tattersalin ym. (2000) tutkimuksessa Englannissa peltomyyriä (*Microtus agrestis* L.) tavattiin vähän ensimmäisen vuoden kesannoilla, mutta jo toisena vuonna ne olivat runsastuneet, eikä kesannon ikääntyminen sen jälkeen enää lisännyt myyrien määrää.

Kesannon perustamisessa käytettävä siemenseos ja kesannon hoito vaikuttavat pikkunisäkkäiden viihtymiseen (Askew ym. 2007, Tattersall ym. 1999, 2000). Eri nisäkäslajeilla on erilaisia vaatimuksia kesannon kasvillisuuden suhteen. Esimerkiksi peltomyyriä on havaittu suosivan tiiviitä, heinävaltaisia kasvustoja (Tattersall ym. 2000), kun taas pikkumetsähiiri (*Apodemus sylvaticus* L.) on tavattu runsaana lajirikkaissa ja harvemmissa kesantokasvustoissa (Tattersall ym. 1999). Periaatteessa tiivis, heinävaltainen kasvusto tarjoaa paremmin suojaa pedoilta kuin harva, kasvillisuudeltaan monimuotoisempi kasvusto. Toisaalta taas kasvillisuuden monimuotoisuus voi parantaa siemen- tai eläinravinnon saantia ja tasoittaa ravinnon tarjonnan heilahteluja. Vuosittaisella niitolla saattaa olla negatiivinen vaikutus pikkunisäkkäiden määrään (Aschwanden ym. 2007, Askew ym. 2007), mutta kaikissa tutkimuksissa tätä ei ole havaittu (Tattersall ym. 2000). Niiton mahdollinen negatiivinen vaikutus saattaa selittyä sillä, että monet pikkunisäkkäät suosivat korkeita ja rakenteeltaan heterogeenisiä kasvustoja, jotka suojaavat paremmin pedoilta kuin matalat ja tasaiset kasvustot (Askew ym. 2007, Smith ym. 2004).

Mahdollinen pikkunisäkkäiden runsastuminen kesannoilla voi hyödyttää myös niitä saalistavia isompia nisäkkäitä ja petolintuja. Asia ei kuitenkaan ole yksiselitteinen, sillä pikkunisäkkäiden tiheyden lisäksi niiden piiloutuminen vaikuttaa siihen, kuinka hyvin ne ovat petojen saatavilla. Näköaistin avulla saalistavat petoeläimet eivät välttämättä

pysty hyötymään tiheiden, monivuotisten kesantojen runsaastakaan saaliseläinkannasta. Kuuloaistin avulla saalistaviin petoihin kasvuston rakenteella ei toisaalta pitäisi olla vaikutusta (Askew ym. 2007).

2.1.6 Yhteenveto

Kasvipeitteisten kesantojen on havaittu useissa tutkimuksissa lisäävän maatalousympäristön luonnon monimuotoisuutta. Ainakin putkilokasvien, kimalaisten, hämähäkkien ja peltolintujen runsaus ja/tai lajirikkaus ovat suurempia viherkesannoilla kuin viljellyillä pelloilla. Taulukossa 1 on esitetty tiivistetysti kesantojen vaikutukset tutkituimpiin eliöryhmiin sekä mainittu tärkeimmät kutakin eliöryhmää hyödyttävät kesannon ominaisuudet tai hoitotoimet.

Taulukko 1. Kasvipeitteisten kesantojen vaikutus eliöiden runsauteen ja/tai lajirikkauteen vastaavassa maisemassa sijaitseviin viljeltyihin peltoihin verrattuna. + = positiivinen vaikutus; - negatiivinen vaikutus; 0 = ei vaikutusta. Oikeanpuoleisessa sarakkeessa on mainittu kesannon ominaisuuksia tai hoitotoimia, jotka lisäävät runsautta ja/ tai lajirikkautta kussakin eliöryhmässä. *Vähän tutkimustietoa saatavilla. Arvio perustuu harvoihin, pääasiassa yksittäisistä pikkunisäkselajeista tehtyihin tutkimuksiin.

Eliöryhmä	Vaikutus	Hyödyttäviä tekijöitä
Kasvit	+	- Luontainen uudistaminen tai heikosti kilpailukykyinen, monipuolinen siemenseos - Niitto ja niittojätteen keruu monivuotisilla kesannoilla
Pölyttäjähönteiset		- Kasvillisuuden monimuotoisuus, mesikasvit
Kimalaiset	+	- Mesikasvien runsaus
Perhoset	0/+	- Monivuotiset kesannot, kasvillisuuden monimuotoisuus
Petoniveljalkaiset		- Monivuotiset kesannot
Hämähäkit	+	- Monivuotiset kesannot
Maakiitäjät	-/0/+	
Linnut	+	- Kiertävät kesannot (aidot peltolinnut) - Kasvillisuuden monimuotoisuus, lintujen ravintokasvit - Ei niittoa pesintäkaudella
Nisäkkäät	(+)*	- Monivuotiset kesannot

Kesannoilla ei todennäköisesti ole merkittävää vaikutusta maanviljelylle haitallisiin tuhoeläimiin tai kasvitauteihin (Firbank ym. 2003, Van Buskirk ja Willi 2004). Rikkakasvit saattavat lisääntyä kesannoinnin aikana, etenkin jos kasvillisuus kehittyy luontaisen uudistumisen kautta tai kesanto kylvetään heikosti kilpailevalla siemenseoksella. Rikkakasvien lisääntymistä on kuitenkin mahdollista estää esimerkiksi niitolla tai kesannon lopettamisen yhteydessä mekaanisesti tai kemiallisesti.

Kesannon sopivuuteen elinympäristönä vaikuttavat muun muassa sen sijainti, ikä, perustamistapa ja hoito. Kesantoa perustettaessa monimuotoisin kasvillisuus saadaan aikaan luontaisen uudistamisen kautta tai kylvämällä kesanto heikosti kilpailevalla, monipuolisella siemenseoksella. Kasvillisuuden lajistollisella ja rakenteellisella monimuotoisuudella on yleensä positiivinen vaikutus myös muiden eliöryhmien monimuotoisuuteen. Aina asia ei kuitenkaan ole näin, sillä esimerkiksi pikkunisäkkäät saattavat pedoilta suojautuakseen suosia tiiviitä, heinävaltaisia kasvustoja, jotka ovat yleensä lajistollisesti köyhiä. Kesanto voidaan perustaa myös siemenseoksella, joka suosii erityisesti tiettyjä eliöryhmiä kuten pölyttäjähöynteisiä tai siemeniä syöviä lintuja.

Niitto ja niittojätteen keruu voi lisätä kasvillisuuden monimuotoisuutta pitkällä aikavälillä ja monipuolistaa muun eliöstön ravinnontarjontaa. Toisaalta pikkunisäkkäät saattavat välttää niitettuja kasvustoja, koska ne tarjoavat heikosti suojaa pedoilta. Useimmat eliöryhmät hyötyvät enemmän vanhoista kuin nuorista kesannoista. Poikkeuksen muodostavat linnut, joiden lajirikkaus on suurin nuorilla kesannoilla. Eri eliölajien erilaisten elinympäristövaatimusten takia on tärkeää, että maatalousympäristöstä löytyy sekä kiertäviä yksivuotisia että pysyviä monivuotisia kuin myös eri tavoin perustettuja, hoidettuja ja sijainniltaan erilaisia kesantoja.

Kesantojen monimuotoisuusvaikutusten ja ympäröivän maiseman välistä yhteyttä on tutkittu niukasti. Van Buskirkin ja Willin (2004) meta-analyysin mukaan kesantojen positiivinen vaikutus monimuotoisuuteen on suurin maissa, joissa maatalous ei ole kovin intensiivistä, tai joissa suuri osuus maatalousmaasta kuuluu maatalouden ympäristöohjelmien piiriin. Tämä selittyy sillä, että maatalouden matala intensiteetti helpottaa lajien leviämistä kesantolohkoille. Maisemaltaan yksipuolisilla, intensiivisesti viljellyillä alueilla luonnonlajeilla on ennestään vähän elintilaa ja leviämisreittejä, minkä vuoksi ne eivät pysty tehokkaasti valloittamaan uusia kesantolohkoja. Van Buskirk ja Willi (2004) korostavatkin, että kesantoalan lisääminen alueellisella tasolla olisi tärkeää kesantojen monimuotoisuusvaikutuksen lisäämiseksi. Toisaalta kesantojen

vaikutus monimuotoisuuteen ei ole yksiselitteinen, vaan joissain tilanteissa kesantoalan lisääminen voi jopa vaikuttaa negatiivisesti monimuotoisuuteen. Wretenberg ym. (2010) havaitsivat Ruotsissa, että matalan intensiteetin maankäyttömuodot kuten monivuotiset kesannot, nurmet ja laitumet lisäsivät lintujen lajirikkautta vain avoimessa viljelymaisemassa; metsäisessä maisemassa maatalouden matala intensiteetti sen sijaan vähensi lajirikkautta. Wretenbergin ym. (2010) tutkimuksen perusteella kesantoalan lisääminen kenties edistää maatalousympäristön monimuotoisuutta parhaiten maatalousvaltaisilla alueilla. Sen sijaan jos maatalouden maankäytön osuus pinta-alasta on pieni, kesantojen monimuotoisuushyödyt jäävät vähäisemmiksi.

2.2 Luonnonhoitopeltotoimenpide

2.2.1 Luonnonhoitopeltujen perustaminen ja hoito

Luonnonhoitopeltujen perustamisesta ja hoidosta kerrotaan yksityiskohtaisesti Maaseutuviraston laatimassa viljelijätukien hakuoppaassa (Maaseutuvirasto 2010). Luonnonhoitopelloista nurmi- ja niitypellot ovat monivuotisia ja riista- ja maisemapellot yksivuotisia. Eri luonnonhoitopeltotyypit kylvetään erilaisilla siemenseoksilla (liite 1), joten ne eroavat kasvilajiston suhteen. Niittykasvipelloille kehittyy todennäköisimmin monimuotoinen kasvillisuus, koska sallitut lajit ovat pääasiassa heikosti kilpailukykyisiä heiniä ja monivuotisia niittykukkia. Toisaalta myös muut luonnonhoitopellot voivat kehittyä kasvillisuudeltaan monimuotoisiksi, jos niitä perustettaessa vältetään voimakkaasti kilpailevia lajeja.

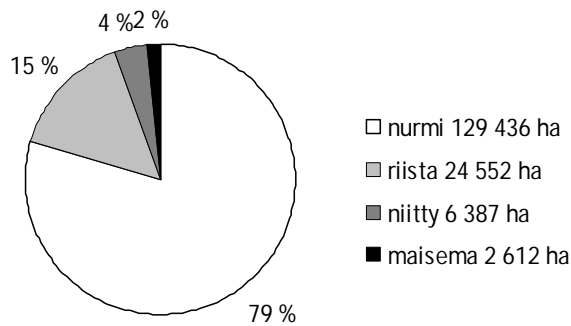
Luonnonhoitopeltoja ei tarvitse niittää vuosittain, mutta monivuotisilla luonnonhoitopelloilla niitto on tehtävä vähintään kerran viisivuotisen sopimuskauden aikana. Lintujen pesinnän ja nisäkkäiden poikasten suojelemiseksi riista-, maisema- ja niitypellot saa niittää aikaisintaan elokuussa. Niittojätteen saa hyödyntää taloudellisesti, ja nurmipeltoja voi myös laiduntaa. Vuonna 2009 viljelijöille tehdyn kyselytutkimuksen mukaan harva viljelijä kuitenkaan hyödyntää tätä mahdollisuutta: kyselyn perusteella nurmilohkoista oli niitetty kasvukauden aikana hieman yli puolet, mutta niittojäte oli korjattu tai lohko laidunnettu alle prosentilla lohkoista (Mäkinen ym. 2010). Kasvinsuojeluaineiden käyttö on kielletty kaikilla luonnonhoitopelloilla, mutta vähäinen

lannoitus peittävän kasvuston aikaansaamiseksi on sallittu kasvuston perustamisen yhteydessä (Maaseutuvirasto 2010).

Luonnonhoitopeltojen monimuotoisuusvaikutukset riippuvat paitsi niiden perustamisesta ja hoidosta myös lohkojen sijainnista ja ominaisuuksista. Viljelijän kannalta houkuttelevinta lienee perustaa luonnonhoitopellot lohkoille, jotka ovat viljavuudeltaan huonoja tai muuten viljelyn kannalta ongelmallisia kuten pieniä, hankalan muotoisia, kivisiä ja etäällä tilakeskuksesta. Tämä käy ilmi myös Mäkisen ym. (2010) kyselytutkimuksesta, jonka perusteella yli kolmannes luonnonhoitopelloista sijaitsee viljelijän arvion mukaan viljelyn kannalta vähäarvoisilla lohkoilla.

2.2.2 Toimenpiteen suosio

Luonnonhoitopeltojen kokonaispinta-ala vaikuttaa siihen, kuinka suuri merkitys toimenpiteellä on monimuotoisuuteen alueellisella ja kansallisella tasolla. Luonnonhoitopeltojen perustaminen on viljelijälle vapaaehtoista. Toimenpiteen suosio riippuu siitä saatavasta korvauksesta, viljan- ja muun kasvinviljelyn kannattavuudesta sekä lukuisista muista viljelijöiden kokemista hyödyistä ja haitoista, jotka liittyvät esimerkiksi toimenpiteen ympäristövaikutuksiin, agronomisiin vaikutuksiin ja työmenekkiin (Mäkinen ym. 2010). Vuonna 2009 luonnonhoitopeltoa oli Suomessa 5,7 prosenttia koko peltoalasta, ja vuonna 2010 osuus nousi 7,1 prosenttiin (Tike 2010a). Luonnonhoitopellon suosion kasvu näkyy myös kokonaiskesantoalassa, jonka osuus nousi vuosina 2009–2010 10 prosentista 13,4 prosenttiin viljelyalasta (Tike 2010a). Kesannointivelvoitteen aikaan vuosina 2000–2007 kesannoksi laskettava ala oli keskimäärin hieman alle kymmenen prosenttia peltoalasta (Tike 2010b). Niinpä kesantoalassa mitattuna luonnonhoitopeltotoimenpide näyttää korvanneen kesannointivelvoitteen poistumisen. Tällä hetkellä luonnonhoitopellon tilakohtainen enimmäismäärä on 15 prosenttia viljelyalasta. Mäkisen ym. (2010) mukaan viljelijöiden enemmistö pitää pinta-alarajaa liian matalana, mikä viittaa siihen, että nykyisten tukiehtojen vallitessa viljelijät olisivat halukkaita lisäämään luonnonhoitopeltojen määrää.



Kuva 1. Luonnonhoitopellon käyttö vuonna 2010 (Tike:n tiedonanto 18.1.2011).

Maatalousympäristön monimuotoisuuden kannalta merkitystä on myös sillä, mitkä viljelykasvit viljelijä vaihtaa luonnonhoitopeltoihin. Vuosina 2008–2009 nurmiala pienentyi (Tike 2009a), mikä selittyy ainakin osittain sillä, että viljelijät siirsivät nurmia luonnonhoitopelloiksi, lähinnä monivuotisiksi nurmipelloiksi. Tällainen muutos tuskin vaikuttaa merkittävästi maatalousympäristön monimuotoisuuteen. Mäkisen ym. (2010) mukaan kaikkein yleisimpiä luonnonhoitopeltojen esikasveja ovat viljat, mutta myös nurmet ja kesannot ovat tyypillisiä esikasveja.

Eri luonnonhoitopeltotyyppien pinta-alat eroavat suuresti (kuva 1). Vuonna 2010 lähes 80 prosenttia luonnonhoitopeltoalasta oli nurmipelloja. Toiseksi suosituin vaihtoehto oli riistapello niitty- ja maisemakasvipeltojen osuuden jäädessä muutama prosenttiin. Eri luonnonhoitopeltotyyppien epätasainen suosio todennäköisesti heikentää toimenpiteen maatalousympäristöä rikastuttavaa vaikutusta.

3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaiset luonnonhoitopellot ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaimpia. Kysymykseen pyritään vastaamaan tutkimalla kasvilajistoa, lajirikkautta ja kasvillisuuden rakennetta erilaisilla luonnonhoitopelloilla. Samalla kuvataan ensikertaa luonnonhoitopeltojen kasvillisuutta yleisesti. Hypoteesina on, että niittypellot ovat monimuotoisuuden kannalta arvokkain luonnonhoitopeltotyyppi, koska ne kylvetään heikosti kilpailukykyisellä siemenseoksella. Lisäksi kasvuston rakenteellisen vaihtelun, ikääntymisen ja lohkon viljavuuden laskun odotetaan edesauttavan lajirikkaan kasvillisuuden kehittymistä.

Tämä tutkimus keskittyy pelkästään kasvillisuuteen, mutta oletuksena on, että lajistoltaan ja rakenteeltaan monimuotoinen kasvillisuus tukee monimuotoisuutta myös muissa eliöryhmissä.

Toisena tavoitteena on arvioida, lisäävätkö luonnonhoitopellot maatalousympäristön monimuotoisuutta maisematasolla, eli eroaako luonnonhoitopeltojen kasvillisuus muiden maatalousympäristön alueiden kasvillisuudesta. Kysymykseen vastaamiseksi luonnonhoitopeltojen kasvillisuutta verrataan puoliluonnontilaisten niittyjen ja pientareiden kasvillisuuteen. Hypoteesina on, että luonnonhoitopellot eroavat niityistä ja pientareista, koska ne perustetaan kylvämällä pelloille, kun taas niitty- ja piennarkasvillisuus kehittyy pitkälti luontaisesti.

Lisäksi tavoitteena on arvioida kasvillisuustutkimuksen tulosten ja aiemman tiedon perusteella, vastaako luonnonhoitopelto-toimenpide sille asetettuihin monimuotoisuustavoitteisiin, eli edistääkö toimenpide luonnon monimuotoisuutta, ja korvaako se kesannointivelvoitteen poistumisesta aiheutuneet haitat monimuotoisuudelle. Tutkimuksen perimmäisenä tavoitteena on hankkia tietoa, jonka avulla luonnonhoitopeltotoimenpidettä voidaan kehittää entistä arvokkaammaksi niin luonnon, viljelijän kuin yhteiskunnankin kannalta.

4 AINEISTO JA MENETELMÄT

4.1 Tutkimusalueet

Luonnonhoitopeltojen kasvillisuutta kartoittava maastotutkimus ja siihen liittyvä viljelijäkysely tehtiin kesällä 2010 Uudenmaan ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskusalueilla. Alueet eroavat toisistaan viljely-ympäristön ja tuotantosuuntien jakauman suhteen. Uudellamaalla suurin osa maatiloista on kasvinviljelytiloja, ja tuotanto on painottunut viljanviljelyyn. Pohjois-Pohjanmaa on puolestaan lypsykarjavaltaista aluetta, jossa nurmen osuus peltoalasta on suuri. Alueet eroavat myös ilmastoltaan ja maaperältään. Uudenmaan pellot ovat pääasiassa savimailla, kun taas Pohjois-Pohjanmaalla maat ovat karkeampia ja multavampia.

4.2 Viljelijäkysely

Tutkimusta varten Uudeltamaalta valittiin satunnaisesti 61 tilan ja Pohjois-Pohjanmaalta 13 tilan otos tiloista, joilla Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksen Tiken syksyn 2009 rekisteritietojen mukaan oli luonnonhoitopeltoa. Matkakulujen säästämiseksi otokseen hyväksyttiin vain tilat, joilla oli vähintään viisi luonnonhoitopeltolohkoa ja jotka sijaitsivat noin 100 km:n säteellä Helsingistä tai Oulusta. Viljelijöihin otettiin yhteyttä kirjeitse alkukesällä. Tutkimusluvan pyynnön yhteydessä viljelijöille lähetettiin täytettäväksi lohkokohtaiset esitietolomakkeet tilan luonnonhoitopelloista (liite 2). Lomakkeella kysyttiin muun muassa luonnonhoitopellon perustamisajankohtaa, kylvöseosta, hoitotoimia sekä esikasvia ja sen satotasoa. Lisäksi erillisellä kyselylomakkeella viljelijää pyydettiin arvioimaan yleisesti luonnonhoitopeltotoimenpidettä ja sen onnistuneisuutta tilalla (liite 3).

4.3 Tutkimuslohkojen valinta

Maastotutkimukseen valittiin tilat ja lohkot niiden viljelijöiden joukosta, joille oli lähetetty tutkimuslupapyyntö ja esitietolomakkeet, ja jotka eivät olleet kieltäneet tutkimusta. Etusijalla olivat viljelijät, jotka olivat palauttaneet esitietolomakkeet. Otokseen valittiin sekä vuonna 2009 ja 2010 että aikaisemmin perustettuja kasvustoja kuten entisiä nurmia, kesantoja ja hoidettuja viljelemättömiä pelloja. Tavoitteena oli tutkia Uudellamaalla 100 ja Pohjois-Pohjanmaalla 60 lohkoa. Eri luonnonhoitopeltotyypeistä lohkoja valittiin siten, että nurmi-, riista-, maisema- ja niittykasvein kylvettyjä lohkoja saatiin suhteessa 3:1:1:3. Painotuksen perusteena oli oletus, että nurmi- ja niittykasveilla perustetut kasvustot ovat kasvillisuudeltaan vaihtelevimpia. Lopuksi tarkistettiin, että otoksessa oli tasaisesti erikokoisia ja eri tavoin maisemaan sijoittuvia lohkoja kuten avoimen peltomaiseman lohkoja ja metsän reunustamia lohkoja.

Uudellamaalla eniten lohkoja tutkittiin Nurmijärvellä, koska luonnonhoitopeltohanke toteutettiin siellä yhteistyössä toisen tieteellisen tutkimushankkeen kanssa (Responses of plant functional diversity in semi-natural habitats to agricultural land-use: impacts of habitat and landscape context configurations, Ma Maohua, Maataloustieteiden laitos, HY). Yhteistyö antaa mahdollisuuden tutkia luonnonhoitopeltojen vaikutuksia

maatalousympäristön puoliluonnontilaiseen kasvillisuuteen maisemamittakaavassa. Nurmijärven lohkoista ei kerätty esitietoja, koska ne valittiin mukaan tutkimukseen vasta viljelijäkyselyjen lähettämisen jälkeen.

4.4 Maastotyö

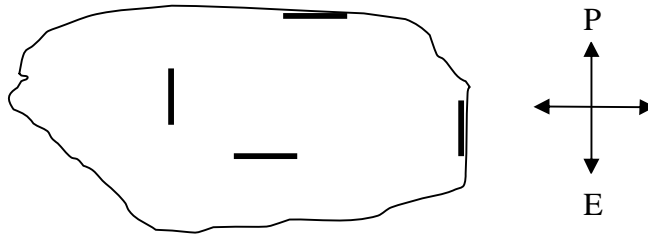
Kasvillisuustutkimus valituilla luonnonhoitopeltolohkoilla tehtiin Uudellamaalla 30.6.–23.7.2010 ja Pohjois-Pohjanmaalla 29.6.–13.8.2010. Maastotöihin osallistui yhdeksän henkilöä. Uudellamaalla tutkittuja peltolohkoja kertyi 99 ja tiloja 30. Pohjois-Pohjanmaalla lohkoja kertyi 58 ja tiloja 13. Pohjois-Pohjanmaalla eri luonnonhoitopeltotyyppejä tutkittiin tavoitteen mukaisesti suhteessa 1:3:3:1, mutta Uudellamaalla tavoitteesta jäätin hieman (taulukko 2). Syynä oli, että osa riista-, maisema- ja niittylohkoista paljastui nurmilohkoiksi vasta maastotöiden yhteydessä tai sen jälkeen tehdyissä viljelijähaastatteluissa. Varsinkin niittylohkojen osalta tilanne oli hankala, koska korvaavia lohkoja oli vaikea löytää. Lisäksi osa viljelijöistä, joilla oli hallussaan niittyluonnonhoitopeltoja, kielsi tutkimuksen pelloillaan. Paikanpäällä maastossa luonnonhoitopeltotyyppiä ei aina voinut päätellä, koska monilla lohkoilla kylvö oli epäonnistunut kuivuuden takia.

Luonnonhoitopeltolohkojen kasvillisuutta tutkittiin 1,0 x 12,5 metrin kokoisilta tutkimuslinjoilta. Tutkimuslinjojen lukumäärä määräytyi lohkon koon perusteella seuraavasti:

yli 1,0 ha: neljä linjaa, joista kaksi pellon reunoilla ja kaksi keskiosassa
 0,5 – 1,0 ha: kolme linjaa, joista kaksi pellon reunoilla ja yksi keskiosassa
 alle 0,5 ha: kaksi linjaa, joista yksi pellon reunalla ja yksi keskiosassa
 alle 0,1 ha: yksi linja lohkon poikki kulmasta kulmaan

Taulukko 2. Tutkittujen luonnonhoitopeltolohkojen lukumäärät.

	Uusimaa	Pohjois-Pohjanmaa	Yhteensä
Nurmipelto	46	22	68
Riistapelto	10	7	17
Maisemapelto	10	7	17
Niittypelto	33	22	55
Yhteensä	99	58	157



Kuva 2. Tutkimuslinjojen kaavamainen sijoittuminen luonnonhoitopeltolohkoilla.

Tutkimuslinjat asetettiin maastossa ennalta sovittun periaatteen mukaan: reunalinjat lohkon pohjois- ja itäreunalle ja kaksi muuta linjaa lohkon sisäosiin etelä- ja länsipuolelle (kuva 2). Linjat pyrittiin asettamaan muuten satunnaisesti, ilman että kohtia valittiin kasvillisuuden perusteella. Mahdollisia myöhempiä tutkimuksia varten linjojen paikat piirrettiin karttoihin.

Tutkimuslinjoilta mitattiin tai arvioitiin seuraavia kasvillisuuden rakenteeseen ja lajikoostumukseen liittyviä ominaisuuksia:

1. Kasvillisuuden tiheys ja korkeus (cm)
2. Heinien peittävyys (%)
3. Kylvetyn kasvuston peittävyys (%)
4. Paljaan maanpinnan osuus (asteikolla 1-9)
5. Kasvilajit ja niiden peittävyydet (asteikolla 1-9)
6. Niitto, niittojätteen keruu ja laidunnus (kyllä/ei)

Kasvillisuuden korkeus ja tiheys mitattiin linjalta viidestä satunnaiskohdasta, jotka valittiin tasaisesti linjalta noin kahden metrin välein. Korkeus mitattiin asettamalla kasvustoon pystyyn mittatikku, ja arvioimalla kasvuston valtakorkeus 10 cm tarkkuudella. Tiheys arvioitiin saman mittatikun avulla katsomalla metrin korkeudesta ja kädenmitan etäisyydeltä tikusta, mikä on matalin nähtävissä oleva mittalukema. Siten myös tiheys ilmoitetaan senttimetreinä 10 cm tarkkuudella. Menetelmän valintaan vaikutti mittauksen helppous ja nopeus verrattuna perinteisiin tiheyden mittaamisen menetelmiin kuten kasviyksilöiden laskemiseen tietyltä pinta-alalta tai lehtialaindeksin määrittämiseen.

Taulukko 3. Kasvien runsauden ja kasvipeitteettömän maanpinnan osuuden arvioinnissa käytetty luokka-asteikko. Prosenttiluku kertoo, kuinka suurta osaa maanpinnasta kukin luokka vastaa. Oikeanpuoleiseen sarakkeeseen on merkitty vastaava pinta-ala 12,5 neliömetrin kokoisella tutkimuslinjalla.

Luokka	%	m ²
1	< 0,125	< 0,015
2	0,125 - 0,5	0,015 - 0,0625
3	0,5 - 2	0,0625 - 0,25
4	2 - 4	0,25 - 0,5
5	4 - 8	0,5 - 1
6	8 - 16	1 - 2
7	16 - 32	2 - 4
8	32 - 64	4 - 8
9	> 64	> 8

Heinien peittävyys ja kylvetyn kasvuston peittävyys arvioitiin silmämääräisesti maanpeittoprosentteina kymmenen prosentin tarkkuudella. Kylvetyn kasvuston peittävyys ilmoitettiin vain, jos lohkon kylvöseos oli etukäteen tiedossa tai selvästi pääteltävissä kasvustosta.

Linjan kasvilajit tunnistettiin ja niiden runsaudet arvioitiin yhdeksänluokkaista peittävyysasteikkoa käyttäen (taulukko 3). Samaa asteikkoa on käytetty MYTVAS-tutkimusten kasvillisuuskartoituksissa (Jauni ja Helenius 2008), mikä helpottaa tutkimusten tulosten vertailua. Tunnistustyön helpottamiseksi osa lajeista, esimerkiksi useimmat heinät, tunnistettiin vain suvulleen. Paljaan maanpinnan osuus ilmoitettiin samalla asteikolla kuin kasvien runsaudet.

Mahdollinen lohkon niitto ja niittojätteen keruu tai laidunnus merkittiin ylös. Vastaniitettuihin kasvustoon tutkimuslinjoja ei perustettu.

4.5 Aineiston dokumentointi

Kasvillisuustutkimuksessa kerätty data kuvattiin Morpho.1.9.0 -ohjelman avulla (liite 4). Kasvillisuus- ja kyselyaineistoa säilytetään irtokovalevyllä Maataloustieteiden laitoksella.

4.6 Aineiston analysointi

Yleisimmät kasvilajit määritettiin koko aineistosta sekä erikseen eri peltotyypeiltä ja tutkimusalueilta kerätystä aineistosta. Eri luonnonhoitopeltotyyppien yleisimmät valtalajit määritettiin alueittain sekä koko aineistosta siten, että lohkon valtalajeiksi luokiteltiin lajit, joiden runsausluokka tutkimuslinjoilla oli keskimäärin vähintään 6. Erikseen tarkasteltiin kylvettyjen lajien yleisyyttä ja runsautta tutkimuslohkoilla.

Aineistosta määritettiin kielteiset ja myönteiset niittyindikaattorilajit Pykälän (2001) luokittelun mukaan siten, että mukaan otettiin ”yleiset-yleisehköt selvät indikaattorikasvit”. Myönteiset niittyindikaattorilajit ilmentävät luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävää niittyelinympäristöä. Kielteiset niittyindikaattorit taas kertovat luonnon monimuotoisuuden kannalta haitallisista tekijöistä kuten maan korkeasta ravinnetilasta ja umpeenkasvusta (Pykälä 2001). Lisäksi aineistosta määritettiin uhanalaiset lajit (Rassi ym. 2001). Kasvien nimistö on Retkeilykasvion mukainen (Hämet-Ahti ym. 1998).

Eri luonnonhoitopeltotyyppien välisiä eroja kasvilajirikkaudessa ja kasvillisuuden rakenteessa testattiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä (ANOVA) sekä ei-parametrisella Kruskal-Wallis testillä yksisuuntaisella varianssianalyysillä. Kruskal-Wallis testin analyysia käytettiin, mikäli parametristen menetelmien oletus populaatioiden normaalijakautuneisuudesta ei toteutunut. Lisäksi tarkasteltiin korrelaatioita lajimäärän ja seuraavien ominaisuuksien välillä: kasvillisuuden korkeus, tiheys, korkeuden ja tiheyden hajonta lohkon sisällä, kasvipeitteettömän maanpinnan osuus, heinäisyys, nurmikasvuston ikä sekä lohkon edellisen viljelykasvin satotason poikkeama TE-keskusalueen (nykyinen ELY-keskusalue) keskisatotasosta. Analysoinnissa käytettiin PASW Statistics -ohjelmaa (versio 17, SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Kasviyhteisöjen lajikoostumusta ja siihen vaikuttavia tekijöitä tutkittiin NMS-ordinaation (Nonmetric Multidimensional Scaling) avulla (McCune ja Grace 2002). Ordinaatiomenetelmissä moniulotteinen aineisto pyritään tiivistämään harvempiulotteiseksi kuvaksi niin, että tietoa menetetään mahdollisimman vähän. NMS-ordinaatiomenetelmä perustuu tutkimuskohteiden järjestettyyn etäisyyteen ordinaatioavaruudessa kohteilla tavattujen lajien mukaan laskettuna (McCune ja Grace 2002). Se sopii erityisen hyvin aineistolle, joka ei noudata normaalijakaumaa, on

epäjatkuva tai jonka mitta-asteikko on muuten kyseenalainen (McCune ja Grace 2002). Ordinaation väärintulkinnan mahdollisuutta mitataan stressiarvolla, jonka tulisi olla alle 20. Tässä tutkimuksessa ordinaatioavaruuden pisteinä esitetään tutkimuslohkot. Pisteiden väliset etäisyydet kuvaavat lohkojen kasvilajiston samankaltaisuutta tai erilaisuutta siten, että lähellä toisiaan sijaitsevat lohkot ovat kasvillisuudeltaan samankaltaisimpia. NMS-ordinaatio tehtiin PC-ORD-ohjelmalla (versio 5, MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, USA) käyttäen Autopilot-toimintoa ja Sörensenin (Bray-Curtis) etäisyysmittaa. Ohjelma suoritti 50 ajoa sekä todellisella että satunnaistetulla aineistolla, ja testasi ordinaatioakselien merkitsevyyttä Monte-Carlo-testillä. Iteroinnin tulosten perusteella ohjelma valitsi lopulliseen analyysiin kolmiulotteisen ordinaatoratkaisun, jonka pienimmäksi stressiarvoksi saatiin 19,15.

Kasvilajiston kanssa korreloineita ympäristömuuttujia kuvataan ordinaatiokuvassa nuolilla. Nuolien suunnat kuvaavat ympäristömuuttujien vaikutussuuntaa ja pituudet vaikutuksen voimakkuutta. Ympäristömuuttujina käytettiin kasvuston korkeutta, tiheyttä, paljaan maan osuutta ja heinäisyyttä. Muita kiinnostavia ympäristömuuttujia kuten lohkon viljavuutta, ikää tai hoitotoimenpiteitä ei sisällytetty analyysiin, koska nämä tiedot saatiin vain osalta lohkoista.

Tutkimuksen tavoitteisiin kuului arvioida, kuinka luonnonhoitopellot edistävät luonnon monimuotoisuutta maatalousympäristön muihin puoliluonnontilaisiin alueisiin verrattuna. Siihen vastaamiseksi luonnonhoitopeltojen kasvillisuutta verrattiin piennarten, niittyjen ja luonnonlaitumien kasvillisuuteen, jota on kartoitettu osana MYTVAS-tutkimusta. Vertailussa käytettiin vuoden 2010 Etelä-Suomen MYTVAS-aineistoa ja Uudenmaan luonnonhoitopeltoaineistoa. MYTVAS-tutkimuksen aineisto on kerätty siten, että kunkin tutkimuslohkon tai pientareen kasvillisuutta on havainnoitu yhdeltä 1 x 50 metrin kokoiselta tutkimuslinjalta. Siten neljä luonnonhoitopeltotutkimuksen tutkimuslinjaa vastaa kooltaan yhtä MYTVAS-tutkimuksen linjaa. Luonnonhoitopeltojen osalta vertailuun otettiin vain lohkot, joilta oli tehty neljä linjaa. MYTVAS-tutkimuksessa lähes kaikki kasvilajit, myös heinät, on tunnistettu lajilleen. Niinpä MYTVAS-aineistoa muokattiin yhdistämällä osa lajeista lajiryhmiksi samalla tavalla kuin luonnonhoitopeltoaineistossa. Yhdistetylle Uudenmaan luonnonhoitopelto- ja MYTVAS-aineistolle tehtiin NMS-ordinaatio PC-ORD-ohjelmalla samaan tapaan kuin pelkälle luonnonhoitopeltoaineistolle. Tällä kertaa

lopulliseen analyysiin valikoitui kaksiulotteinen ratkaisu, jonka pienin stessiarvio oli 22,53.

5 TULOKSET

5.1 Viljelijäkysely

Viljelijäkyselyyn vastasi Uudellamaalla 30 viljelijää ja Pohjois-Pohjanmaalla 13 viljelijää. Uudellamaalla osa vastauksista saatiin tiloilta, joilla ei tehty kasvillisuustutkimusta; ja toisaalta kaikki viljelijät, joiden pelloilla tehtiin kasvillisuustutkimusta, eivät vastanneet kyselyyn. Monet viljelijöistä vastasivat vain osaan kysymyksistä. Yhteensä kyselyn avulla saatiin tietoa 131:stä maastotutkimuksessa mukana olleesta lohkoista. Seuraavassa esitetään kyselyn keskeisimmät tulokset näiden lohkojen osalta.

Luonnonhoitopellon esikasvista saatiin tieto 106 lohkolta. 55 prosentilla lohkoista esikasvi oli vilja. 30 prosentilla lohkoista esikasviksi ilmoitettiin nurmi ja kuudella prosentilla viherkesanto. Esikasvin satotasosta saatiin tietoa 43 lohkon osalta. Esikasvin satotaso oli keskimäärin 30 kg/ha korkeampi kuin TE-keskusalueen keskisatotaso.

Yli 80 prosenttia niittypelloista oli perustettu vuonna 2009, jolloin luonnonhoitopeltotoimenpide lisättiin ympäristötukeen. Nurmipellot olivat pääsääntöisesti vanhoja, ennen luonnonhoitopeltotoimenpidettä perustettuja nurmia. Perustamisajankohta saatiin tietää 19 lohkon osalta. Näiden kasvustojen ikä oli keskimäärin seitsemän vuotta.

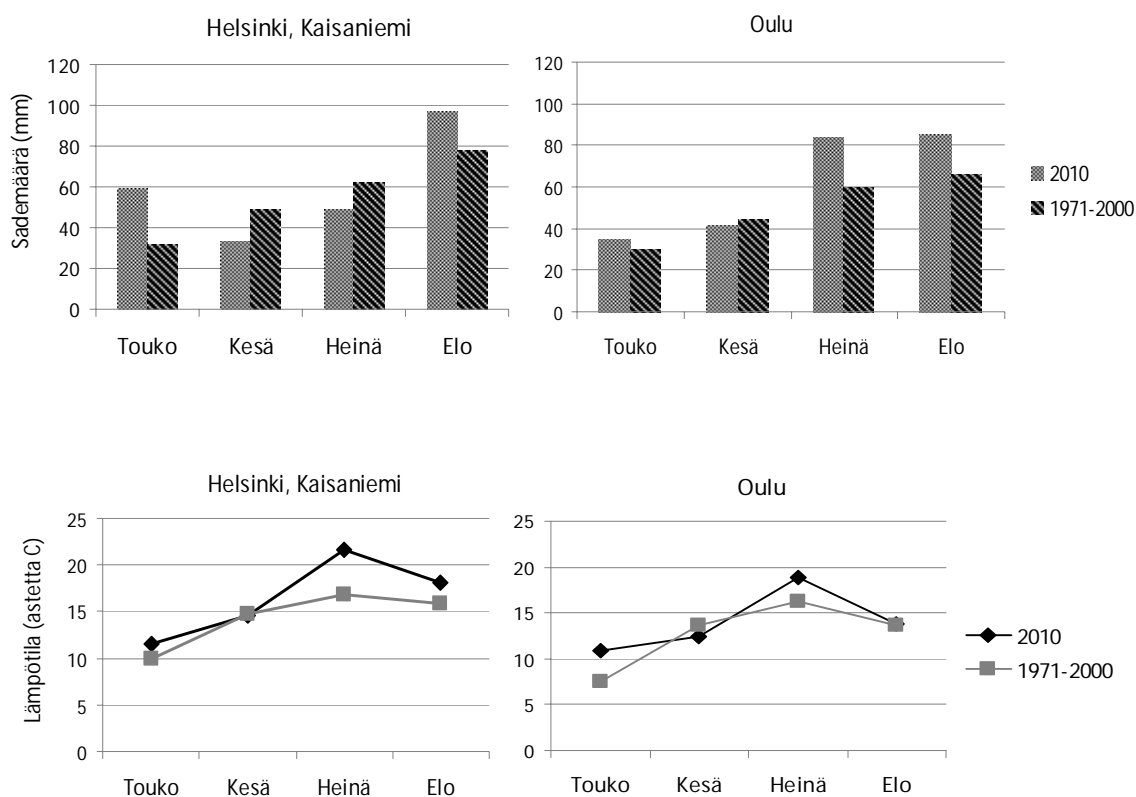
67 luonnonhoitopellon kylvöseoksesta saatiin tarkka tieto. Näistä runsas puolet oli niittypelloja. Sen sijaan nurmipelloille kylvetyistä lajeista saatiin tietoa vain viiden lohkon osalta. Yleisimmät kylvetyt lajit olivat nurmilla timotei ja nurminata (*Festuca pratensis* Huds.); riistapelloilla kaura (*Avena sativa* L.) ja rehukaali (*Brassica oleracea* L.); maisemapelloilla hunajakukka (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) ja auringonkukka (*Helianthus annuus* L.); sekä niittypelloilla päivänkakkara, hunajakukka, lampaan- tai jäykkänata (*Festuca ovina* L., *F. trachyphylla* (Hack.) Krajina) ja ruiskaunokki

(*Centaurea cyanus* L.). Kaikki niitypeltojen siemenseokset sisälsivät vähintään neljän kasvilajin siementä. Sen sijaan muita luonnonhoitopeltoja oli kylvetty myös kahden tai kolmen lajin seoksilla tai eräissä tapauksessa yhdellä kasvilajilla.

Luonnonhoitopeltojen hoidosta saatiin tietoa 79 lohkon osalta. Noin puolet monivuotisista luonnonhoitopeltolohkoista oli niitetty edellisenä vuonna, ja niitetyistä lohkoista alle viidesosalta kasvimassa oli korjattu. Nurmilohkoista noin 14 prosenttia oli laidunnettu edellisenä vuonna. Vain yhtä lohkoa oli lannoitettu perustamisen yhteydessä.

5.2 Kesän 2010 sää

Kesä 2010 oli Uudellamaalla poikkeuksellisen lämmin ja keskimääräistä vähäsateisempi, ja kasvillisuus kärsi monin paikoin kuivuudesta. Sen sijaan Pohjois-Pohjanmaalla kesä oli tavanomaisempi (kuva 3).



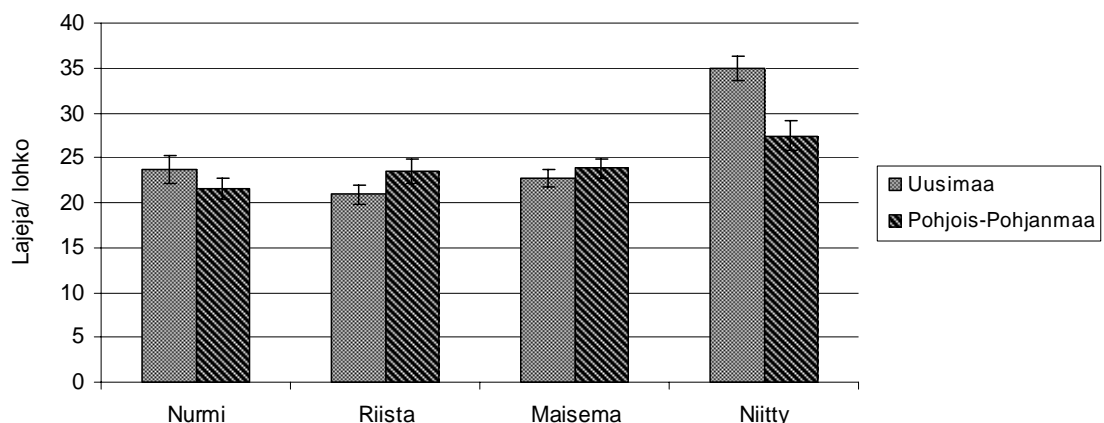
Kuva 3. Kesäkuukausien keskilämpötilat ja sademäärät Helsingin Kaisaniemen ja Oulun mittauspisteissä vuonna 2010 sekä vuosina 1971 – 2000 (Ilmatieteen laitos 2010).

5.3 Luonnonhoitopeltojen kasvillisuus

5.3.1 Kasvilajirikkaus

Uudellamaalla ja Pohjanmaalla tutkituilla luonnonhoitopelloilla tavattiin yhteensä 185 kasvilajia tai -lajiryhmää. Uudellamaalla lajeja tai lajiryhmiä havaittiin 172 ja Pohjois-Pohjanmaalla 109. Keskimäärin yhdellä luonnonhoitopeltolohkolla tavattiin 26 lajia tai lajiryhmää. Eri luonnonhoitopeltotyypeistä niittypellot olivat lajirikkaimpia (kuva 4). Tarkasteltaessa koko aineistoa tai pelkästään Uudenmaan aineistoa lajirikkaus oli korkeampi niittypelloilla kuin muilla peltotyypeillä (ANOVA, $p < 0,001$; LSD Post-Hoc testi, $p < 0,001$). Sen sijaan Pohjois-Pohjanmaalla niittypellot erosivat tilastollisesti merkitsevästi lajirunsaampina vain nurmipelloista (ANOVA, $p < 0,05$; LSD Post-Hoc testi, $p < 0,01$). Muiden peltotyyppien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ($p > 0,05$).

Kasvilajimäärä korreloi heikosti lohkon heinäisyyden tai kasvillisuuden rakenteellisten ominaisuuksien eli korkeuden, tiheyden, lohkon sisäisen korkeuden ja tiheyden hajonnan sekä kasvipeitteettömän maanpinnan määrän kanssa (Pearson $|r| < 0,3$). Koko aineistossa selvin korrelaatio oli lajimäärän ja korkeuden hajonnan välillä (Pearson $r = 0,230$). Kun mukaan otettiin vain nurmet ja niityt eli monivuotiset kasvustot, korrelaatio oli tätäkin heikompi (Pearson $r = 0,157$).



Kuva 4. Kasvilajimäärä (keskiarvo \pm 1 SE) eri luonnonhoitopeltotyypeillä Uudellamaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla.

Nurmi- ja niittypeltojen kasvilajimäärä korreloi negatiivisesti lohkon edellisen viljelykasvin satotason kanssa (Pearson $r=-0,465$). Kun mukaan otettiin myös riista- ja maisemapellot, korrelaatio oli heikko (Pearson $r=-0,197$). Nurmien kasvilajimäärä korreloi heikosti kasvuston iän kanssa (Pearson $r=0,175$).

5.3.2 Kasvilajisto

Luonnonhoitopeltojen yleisin kasvilaji oli juolavehnä (*Elymus repens* (L.) Gould), joka esiintyi 82 prosentilla tutkituista lohkoista. Yli 70 prosentilla lohkoista esiintyivät myös rönsyleinikki (*Ranunculus repens* L.), timotei (*Phleum pratense* L.), nurmikat (*Poa sp.* L.) sekä voikukat (*Taraxacum sp.* Weber). Yleisimmin tavatut lajit vaihtelivat luonnonhoitopeltotyypeittäin (taulukko 4). Myös tutkimusalueiden välillä oli eroja lajien yleisyydessä. Tavallisimmista lajeista Uudellamaalla tavattiin selvästi Pohjanmaata useammin voikukkaa, pelto-ohdaketta (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), peltosauniota (*Tripleurospermum inodorum* Sch. Bip.), hiirenvirnaa (*Vicia cracca* L.) ja piharatamoa (*Plantago major* L.). Vastaavasti nurmikat, röllit (*Agrostis sp.* L.), peltopillike (*Galeopsis bifida* Boenn.) ja pihatähtimö (*Stellaria media* (L.) Vill) olivat Pohjanmaalla yleisempiä kuin Uudellamaalla.

Luonnonhoitopeltolohkojen tyypillisimmät valtalajit olivat nurmilla timotei ja juolavehnä, riistapelloilla kaalikasvit (*Brassica sp.* L.) ja viljat, maisemapelloilla timotei, puna-apila (*Trifolium pratense* L.), jauhosavikka (*Chenopodium album* L.) ja tuoksuapila (*Trifolium resupinatum* L.), ja niittypelloilla nadat (*Festuca sp.* L.), päivänkakkara (*Leucanthemum vulgare* Lam.), timotei ja juolavehnä. Osa valtalajeista erosi tutkimusalueiden välillä. Esimerkiksi Uudenmaan riistapelloilla yleisimmät valtalajit olivat peltohatikka (*Spergula arvensis* L.) ja viljat, Pohjanmaalla taas kaalikasvit ja ukontatar (*Persicaria lapathifolia* (L.) Gray).

Taulukko 4. Viisitoista yleisimmin tavattua kasvilajia tai -lajiryhmää eri luonnonhoitopeltotyypeillä. Peltotyyppien tyypilliset kylvetyt lajit on lihavoitu. Prosenttiluku kertoo, kuinka monella prosentilla tutkituista lohkoista laji esiintyi. Sarakkeessa "ind." näkyvät positiiviset (+) ja negatiiviset (-) indikaattorilajit (Pykälä 2001).

NURMIPELTO		Yleisyys		
Laji	ind.	Koko aineisto (n=68)	Uusimaa (n=46)	Pohjanmaa (n=22)
<i>Phleum pratense</i>		83,82 %	82,61 %	86,36 %
<i>Elymus repens</i>	-	82,35 %	89,13 %	68,18 %
<i>Taraxacum sp.</i>	-	79,41 %	91,30 %	54,55 %
<i>Ranunculus repens</i>		77,94 %	71,74 %	90,91 %
<i>Poa sp.</i>		73,53 %	67,39 %	86,36 %
<i>Achillea millefolium</i>		64,71 %	67,39 %	59,09 %
<i>muut heinät</i>		58,82 %	19,57 %	95,45 %
<i>Agrostis sp.</i>		57,35 %	39,13 %	95,45 %
<i>Vicia cracca</i>		57,35 %	63,04 %	45,45 %
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	55,88 %	67,39 %	31,82 %
<i>Trifolium repens</i>	-	52,94 %	50,00 %	59,09 %
<i>Cirsium arvense</i>	-	50,00 %	71,74 %	4,55 %
<i>Festuca sp.</i>		50,00 %	58,70 %	31,82 %
<i>Urtica dioica</i>	-	48,53 %	50,00 %	45,45 %
<i>Angelica sylvestris</i>		47,06 %	58,70 %	22,73 %

NIITTYPELTO		Yleisyys		
Laji	ind.	Koko aineisto (n=55)	Uusimaa (n=33)	Pohjanmaa (n=22)
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	96,36 %	96,97 %	95,45 %
<i>Elymus repens</i>	-	90,91 %	93,94 %	86,36 %
<i>Festuca sp.</i>		89,09 %	87,88 %	90,91 %
<i>Taraxacum sp.</i>	-	89,09 %	84,85 %	95,45 %
<i>Poa sp.</i>		85,45 %	75,76 %	100,00 %
<i>Phleum pratense</i>		83,64 %	84,85 %	81,82 %
<i>Ranunculus repens</i>		83,64 %	84,85 %	81,82 %
<i>Tripleurospermum inodorum</i>		80,00 %	81,82 %	77,27 %
<i>Trifolium repens</i>	-	78,18 %	72,73 %	86,36 %
<i>Sonchus arvensis</i>		70,91 %	69,70 %	72,73 %
<i>Alopecurus sp.</i>		69,09 %	63,64 %	77,27 %
<i>Polygonum aviculare</i>		67,27 %	57,58 %	81,82 %
<i>Spergula arvensis</i>		65,45 %	63,64 %	68,18 %
<i>Stellaria media</i>		63,64 %	51,52 %	81,82 %
<i>Plantago major</i>		60,00 %	84,85 %	22,73 %

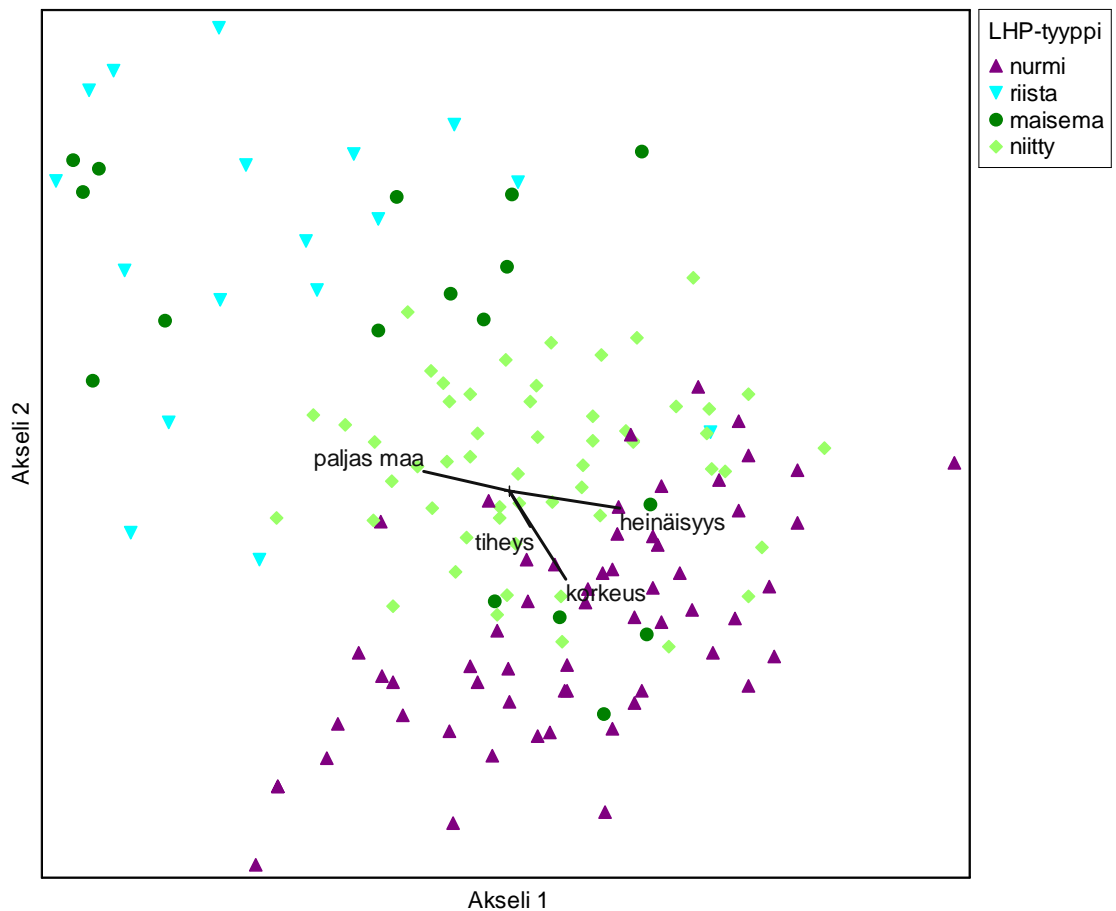
Taulukko 4 jatkuu edelliseltä sivulta.

RIISTAPELTO		Yleisyys		
Laji	ind.	Koko aineisto (n=17)	Uusimaa (n=10)	Pohjanmaa (n=7)
<i>Stellaria media</i>		94,12 %	100,00 %	85,71 %
<i>Brassica sp.</i>		88,24 %	90,00 %	85,71 %
<i>Chenopodium album</i>		88,24 %	90,00 %	85,71 %
<i>Persicaria lapathifolia</i>		88,24 %	90,00 %	85,71 %
viljat		82,35 %	80,00 %	85,71 %
<i>Spergula arvensis</i>		76,47 %	80,00 %	71,43 %
<i>Tripleurospermum inodorum</i>		76,47 %	80,00 %	71,43 %
<i>Elymus repens</i>	-	64,71 %	50,00 %	85,71 %
<i>Poa sp.</i>		58,82 %	40,00 %	85,71 %
<i>Ranunculus repens</i>		58,82 %	50,00 %	71,43 %
<i>Erysimum cheiranthoides</i>		52,94 %	50,00 %	57,14 %
<i>Galium spurium</i>		52,94 %	80,00 %	14,29 %
<i>Polygonum aviculare</i>		47,06 %	40,00 %	57,14 %
<i>Galeopsis bifida</i>		41,18 %	20,00 %	71,43 %
<i>Rumex longifolium</i>	-	41,18 %	20,00 %	71,43 %

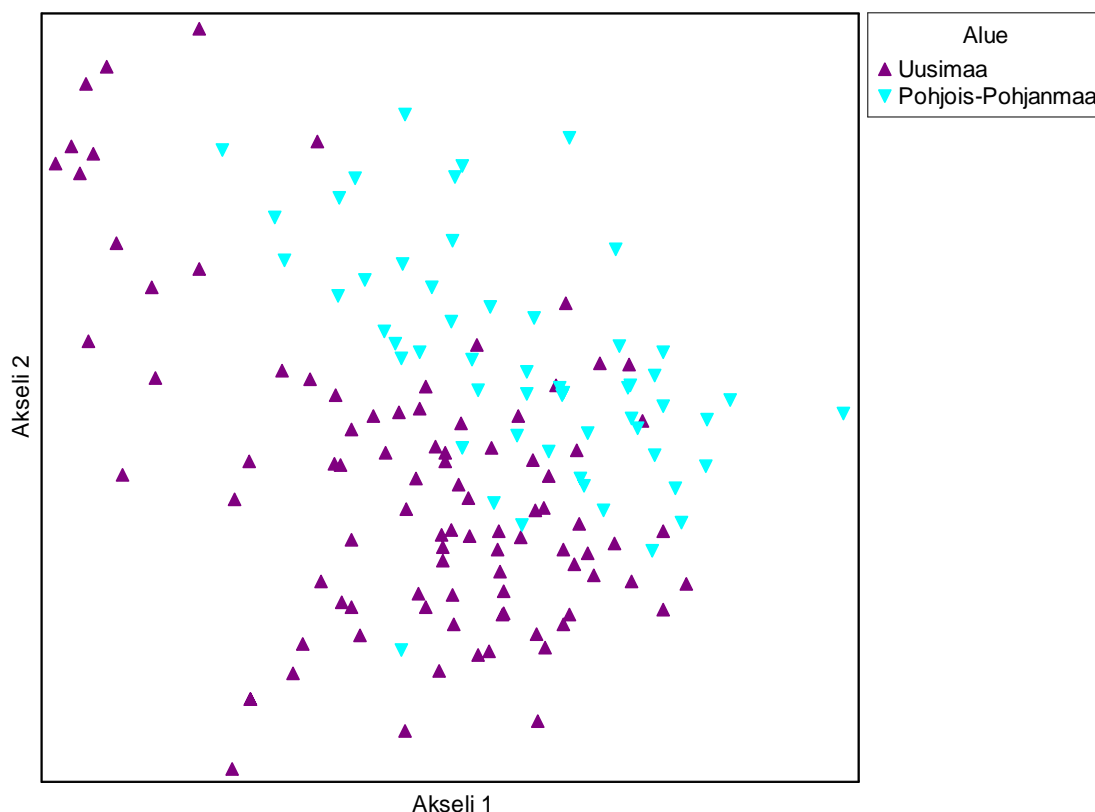
MAISEMAPELTO		Yleisyys		
Laji	ind.	Koko aineisto (n=17)	Uusimaa (n=10)	Pohjanmaa (n=7)
<i>Phacelia tanacetifolia</i>		88,24 %	100,00 %	71,43 %
<i>Phleum pratense</i>		76,47 %	60,00 %	100,00 %
<i>Spergula arvensis</i>		76,47 %	60,00 %	100,00 %
<i>Chenopodium album</i>		70,59 %	60,00 %	85,71 %
<i>Elymus repens</i>	-	70,59 %	70,00 %	71,43 %
<i>Persicaria lapathifolia</i>		64,71 %	40,00 %	100,00 %
<i>Poa sp.</i>		64,71 %	60,00 %	71,43 %
<i>Stellaria media</i>		64,71 %	50,00 %	85,71 %
<i>Vicia cracca</i>		64,71 %	70,00 %	57,14 %
<i>Erysimum cheiranthoides</i>		58,82 %	60,00 %	57,14 %
<i>Polygonum aviculare</i>		58,82 %	40,00 %	85,71 %
<i>Ranunculus repens</i>		58,82 %	40,00 %	85,71 %
<i>Trifolium resupinatum</i>		58,82 %	30,00 %	100,00 %
<i>Sonchus arvensis</i>		52,94 %	70,00 %	28,57 %
<i>Tripleurospermum inodorum</i>		52,94 %	80,00 %	14,29 %

NMS-ordinaatiossa eri luonnonhoitopeltotyypit erosivat osittain toisistaan, mikä kertoo eroista niiden lajikoostumuksessa (kuva 5). Riista- ja maisemalohkot ovat ryhmittyneet kuvan vasempaan yläkulmaan, nurmipellot oikeaan alakulmaan ja niittypellot näiden väliin osittain päällekkäin nurmipellojen kanssa. Poikkeuksena ovat viisi nurmien joukkoon sijoittuvaa apilavaltaista maisemapeltoa, joilla maisemakukkien kylvö oli epäonnistunut. Kasvuston heinäisyys, korkeus ja tiheys ovat suurimpia nurmipelloilla, ja vastaavasti paljaan maan määrä lisääntyy kuvassa vastakkaiseen suuntaan mentäessä.

Luonnonhoitopeltotyyppien lisäksi myös tutkimusalueet erosivat toisistaan NMS-ordinaatiossa (kuva 6).



Kuva 5. NMS-ordinaatio luonnonhoitopeltolohkoille niiden kasvilajikoostumuksen perusteella (n=148). Lohkot on jaoteltu luonnonhoitopeltotyyppin mukaan, ja ne sijoittuvat kahden lajikoostumusta eniten selittävän akselin suhteen. Nuolet kuvaavat lajikoostumuksen kanssa korreloineiden ympäristömuuttujien vaikutussuuntaa ja korrelaation voimakkuutta.



Kuva 6. NMS-ordinaatio luonnonhoitopeltolohkoille niiden kasvilajikoostumuksen perusteella (n=148). Lohkot on jaoteltu tutkimusalueen mukaan, ja ne sijoittuvat kahden lajikoostumusta eniten selittävän akselin suhteen.

Pellon korkeasta ravinnetilasta tai umpeenkasvusta kertovia kielteisiä indikaattorilajeja tavattiin tutkituilla lohkoilla yhteensä 14 (liite 5). Näistä kolme lajia tavattiin vain Uudellamaalla ja loput molemmilla tutkimusalueilla. Yleisimpiä kielteisiä indikaattorilajeja olivat juolavehnä, voikukka, valkoapila (*Trifolium repens* L.) ja pelto-ohdake. Uudellamaalla kielteiset indikaattorilajit olivat selvästi runsaimpia nurmipelloilla (taulukko 5). Pohjois-Pohjanmaalla ne olivat puolestaan runsaimpia maisemapelloilla, joskaan peltotyyppien välillä ei ollut havaittavissa yhtä selviä eroja kuin Uudellamaalla (taulukko 5).

Taulukko 5. Negatiivisten ja positiivisten niittyindikaattorilajien määrät ja yhteenlasketut peittävyysluokat luonnonhoitopeltolohkoilla Uudellamaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla. Peittävyyslaskenta on korvattu kunkin luokan keskimääräisellä arvolla.

Negatiiviset indikaattorilajit						
	Koko aineisto		Uusimaa		Pohjois-Pohjanmaa	
	Lajeja/lohko	Peittävyys	Lajeja/lohko	Peittävyys	Lajeja/lohko	Peittävyys
Nurmipelto	5,0	16,2 %	5,7	21,6 %	3,6	4,9 %
Riistapelto	2,8	2,4 %	2,7	2,0 %	3,0	2,9 %
Maisemapelto	2,6	8,6 %	2,9	5,1 %	2,1	13,6 %
Niittypelto	4,6	5,9 %	5,1	5,6 %	3,9	6,3 %

Positiiviset indikaattorilajit						
	Koko aineisto		Uusimaa		Pohjois-Pohjanmaa	
	Lajeja/lohko	Peittävyys	Lajeja/lohko	Peittävyys	Lajeja/lohko	Peittävyys
Nurmipelto	0,4	0,7 %	0,3	1,0 %	0,5	0,1 %
Riistapelto	0,1	0,0 %	0,1	0,0 %	0,1	0,0 %
Maisemapelto	0,1	0,0 %	0,2	0,0 %	0,0	0,0 %
Niittypelto	1,2	3,1 %	1,3	3,6 %	1,1	2,4 %

Positiivisia niittyindikaattorilajeja tavattiin yhteensä kahdeksan lajia: päivänkakkara, metsäapila (*Trifolium medium* L.), nurmipiippo (*Luzula multiflora* (Retz.) Lej.), peurankello (*Campanula glomerata* L.), mesimarja (*Rubus arcticus* L.), tuoksusimake (*Anthoxanthum odoratum* L.), keltamatara (*Galium verum* L.) ja mäkitervakko (*Lychnis viscaria* L.) (liite 5). Näistä metsäapila, peurankello, keltamatara ja mäkitervakko tavattiin pelkästään Uudellamaalla sekä mesimarja pelkästään Pohjois-Pohjanmaalla. Positiiviset indikaattorilajit olivat runsaimpia niittypelloilla (taulukko 5). Yleisin laji oli päivänkakkara, joka esiintyi lähes kaikilla niittykasvipelloilla kylvettynä lajina (taulukot 4 ja 6). Toiseksi yleisin positiivinen indikaattorilaji oli Uudellamaalla metsäapila, jota tavattiin noin 20 prosentilla alueen tutkituista nurmilohkoista, sekä Pohjois-Pohjanmaalla nurmipiippo, jota tavattiin noin 30 prosentilla nurmilohkoista (liite 5).

Uudellamaalla tavattiin kolme uhanalaiseksi luokiteltua kasvilajia: vaarantuneeksi luokiteltu keltamatara sekä silmälläpidettävät kelta-apila (*Trifolium aureum* Pollich) ja musta-apila (*Trifolium spadiceum* (L.) Greene). Keltamataraa havaittiin yhdellä niittylohkolla, kelta-apilaa yhdellä nurmilohkolla ja musta-apilaa kolmella niittylohkolla. Pohjanmaalla ei tavattu uhanalaisia kasvilajeja (liite 5).

5.3.3 Kylvettyjen lajien menestyminen

Kylvettyjen lajien menestymisessä oli havaittavissa selviä eroja (taulukko 6). Apilat, timotei ja raiheinä esiintyivät kaikilla lohkoilla, joille ne oli kylvetty, ja niiden peittävyysdet olivat usein suuria. Niittypeltojen lajeista parhaiten menestyivät keltasauramo (*Anthemis tinctoria* L.), päivänkakkara, keltamesikkä (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.) ja nadat. Sen sijaan esimerkiksi ruisvirnaa (*Vicia villosa* Roth) tavattiin vain runsaalla puolella lohkoista, joille se oli kylvetty, ja ruiskaunokkia alle viidesosalla lohkoista, joille se oli kylvetty.

Kylvetyn kasvuston peittävyttä pystyttiin maastossa arvioimaan 90 lohkon osalta. Kylvetyn kasvuston peittävyys oli mukana olleilla nurmilohkoilla 65, niittylhkoilla 43, riistalohkoilla 34 ja maisemalohkoilla 29 prosenttia.

Taulukko 6. Luonnonhoitopelloille kylvettyjen lajien menestyminen. Mukana on 67 lohkoa, joiden kylvöseoksesta saatiin tarkka tieto. Lajit, joita oli kylvetty alle neljälle lohkoista, eivät ole mukana tarkastelussa. Kylvetyt lohkot -sarake kertoo, kuinka monelle lohkolle laji oli kylvetty, ja seuraava sarake, kuinka monella prosentilla näistä lohkoista laji havaittiin. Peittävyys-sarake kuvaa lajin peittävyttä lohkoilla, jolle se oli kylvetty. Peittävyksiä laskettaessa lajien runsausluokat on korvattu kunkin luokan keskimmaisella arvolla.

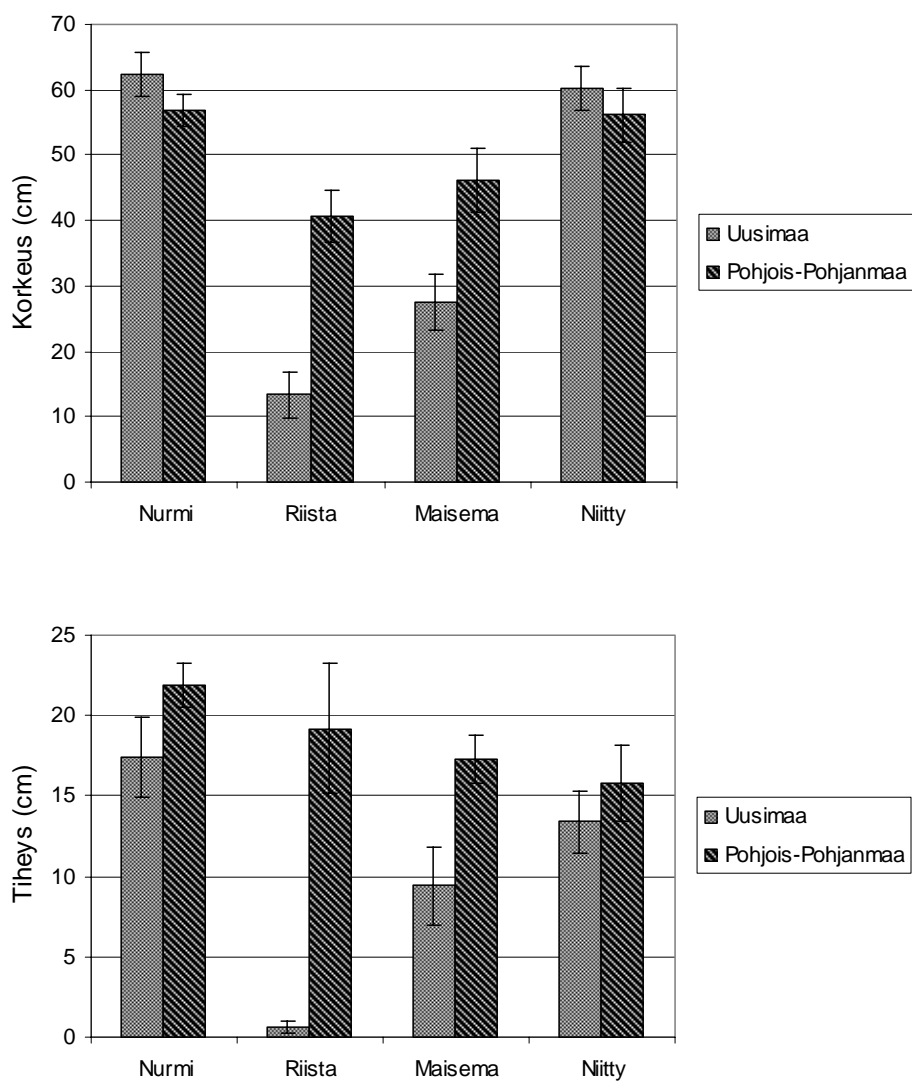
Laji	Kylvetyt lohkot, kpl	Esiintyminen	Peittävyys	Kuvaus
<i>Trifolium pratense</i>	4	100,0 %	75,5 %	monivuotinen kaksisirkkainen
<i>Phleum pratense</i>	7	100,0 %	24,7 %	monivuotinen heinä
<i>Trifolium resupinatum</i>	10	100,0 %	17,8 %	1-vuotinen kaksisirkkainen
<i>Trifolium hybridum</i>	5	100,0 %	15,0 %	monivuotinen kaksisirkkainen
<i>Lolium sp.</i>	10	100,0 %	14,4 %	monivuotinen heinä
<i>Anthemis tinctoria</i>	4	100,0 %	7,9 %	monivuotinen kaksisirkkainen
<i>Leucanthemum vulgare</i>	40	95,0 %	11,3 %	monivuotinen kaksisirkkainen
<i>Melilotus officinalis</i>	12	91,7 %	7,7 %	2-vuotinen kaksisirkkainen
<i>Festuca sp.</i>	41	90,2 %	16,6 %	monivuotinen heinä
viljat	15	86,7 %	11,7 %	1-vuotinen heinä
<i>Brassica sp.</i>	15	86,7 %	9,6 %	1- tai 2-vuotinen kaksisirkkainen
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	47	74,5 %	2,6 %	1-vuotinen kaksisirkkainen
<i>Helianthus annuus</i>	9	66,7 %	5,5 %	1-vuotinen kaksisirkkainen
<i>Vicia villosa</i>	16	56,3 %	3,5 %	2-vuotinen kaksisirkkainen
<i>Pisum sativum</i>	7	28,6 %	0,6 %	1-vuotinen kaksisirkkainen
<i>Centaurea cyanus</i>	25	16,0 %	0,0 %	1-vuotinen kaksisirkkainen

5.3.4 Kasvillisuuden rakenne

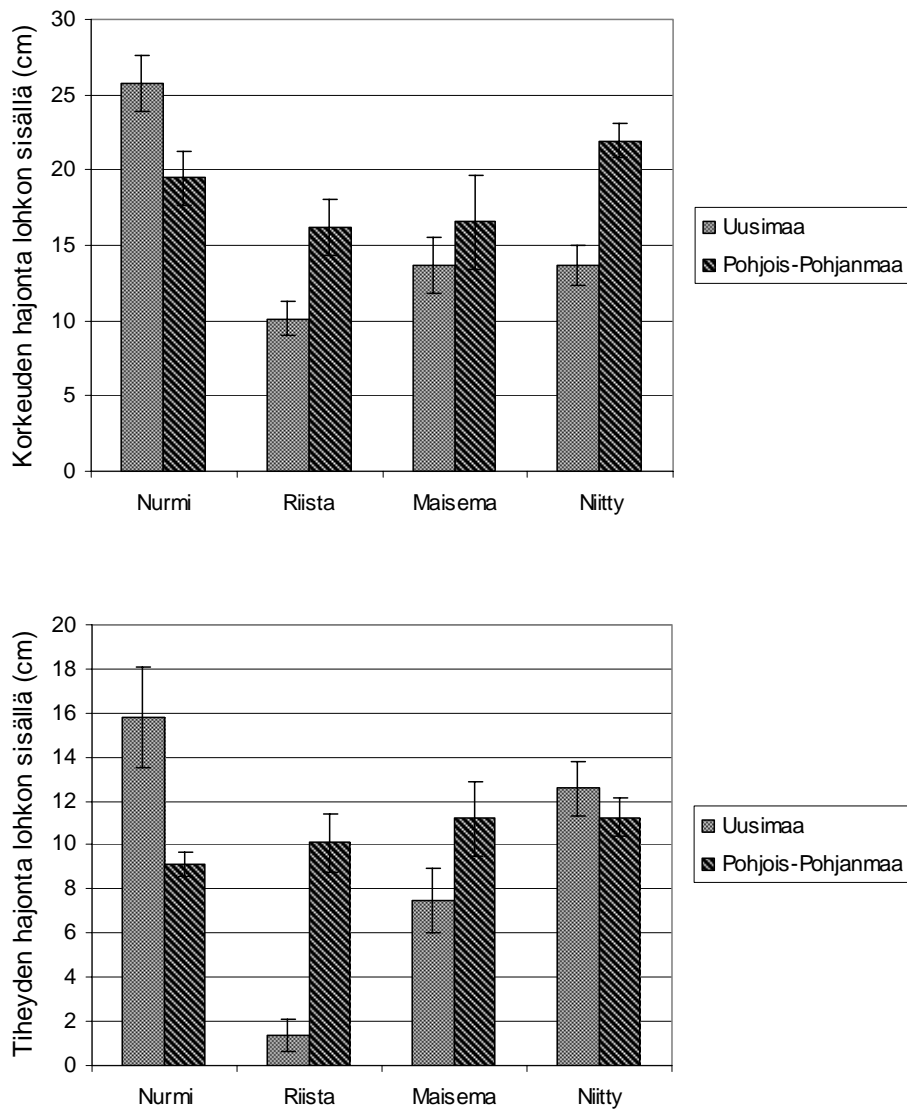
Kasvillisuuden korkeus vaihteli tilastollisesti merkitsevästi luonnonhoitopeltotyyppien välillä Uudellamaalla (ANOVA, $p<0,001$) sekä lähes merkitsevästi Pohjois-Pohjanmaalla (ANOVA, $p=0,054$). Molemmilla alueilla kasvillisuus oli korkeinta nurmi- ja niittylohkoilla (kuva 7). Uudellamaalla myös kasvillisuuden tiheys (Kruskal-Wallis, $p<0,001$) ja paljaan maan osuus (Kruskal-Wallis, $p<0,05$) erosivat luonnonhoitopeltotyyppien välillä, siten että kasvusto oli tihein nurmipelloilla ja harvin riistapelloilla, ja vastaavasti paljaan maan osuus oli suurin riistapelloilla ja pienin nurmipelloilla. Sen sijaan Pohjois-Pohjanmaalla eri peltotyyppien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa kasvillisuuden tiheydessä tai paljaan maan osuudessa (Kruskal-Wallis, $p>0,05$). Koko aineistossa kasvuston rakenteellisista ominaisuuksista korkeus ja tiheys korreloivat keskenään (Pearson $r=0,622$). Sen sijaan tiheyden ja paljaan maan (Pearson $r=-0,356$) sekä korkeuden ja paljaan maan (Pearson $r=-0,246$) väliset negatiiviset korrelaatiot olivat heikkoja.

Uudellamaalla luonnonhoitopeltotyypit erosivat toisistaan sen suhteen, paljonko kasvillisuuden korkeus ja tiheys vaihtelivat lohkon sisällä (Kruskal-Wallis, $p<0,001$). Sekä korkeus että tiheys vaihtelivat eniten niitty- ja nurmilohkoilla (kuva 8). Pohjois-Pohjanmaalla lohkon sisäisessä korkeuden ja tiheyden vaihtelussa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa peltotyyppien välillä (Kruskal-Wallis, $p>0,05$).

Tutkimusalueiden välillä oli eroja luonnonhoitopeltojen rakenteessa (kuvat 7 ja 8). Riista- ja maisemapellot olivat Pohjois-Pohjanmaalla korkeampia, tiheämpiä ja rakenteeltaan vaihtelevampia kuin Uudellamaalla. Nurmipellot olivat Pohjois-Pohjanmaalla puolestaan tiheämpiä ja rakenteeltaan tasaisempia kuin Uudellamaalla.



Kuva 7. Kasvillisuuden korkeus ja tiheys (keskiarvo \pm 1 SE) eri luonnonhoitopeltotyypeillä Uudellamaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla.



Kuva 8. Lohkon sisäisen kasvillisuuden korkeuden ja tiheyden keskihajonta (keskiarvo ± 1 SE) eri luonnonhoitopeltotyypeillä Uudellamaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla.

5.4 Luonnonhoitopeltojen ja maatalousympäristön puoliluonnontilaisten alueiden kasvillisuuden vertailu

5.4.1 Eri elinympäristötyyppien kasvilajirikkaus

Eri luonnonhoitopeltotyyppien ja MYTVAS-tutkimuksessa kartoitettujen puoliluonnontilaisten alueiden välillä oli eroa kasvilajirikkaudessa (taulukko 7). Niityt ja niittyluonnonhoitopellot erosivat lajimäärältään edukseen pientareista sekä nurmi-,

riista- ja maisemapelloista (ANOVA, $p < 0,001$; LSD Post-Hoc testi, $p < 0,01$). Muiden elinympäristötyyppien välillä lajimäärissä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa.

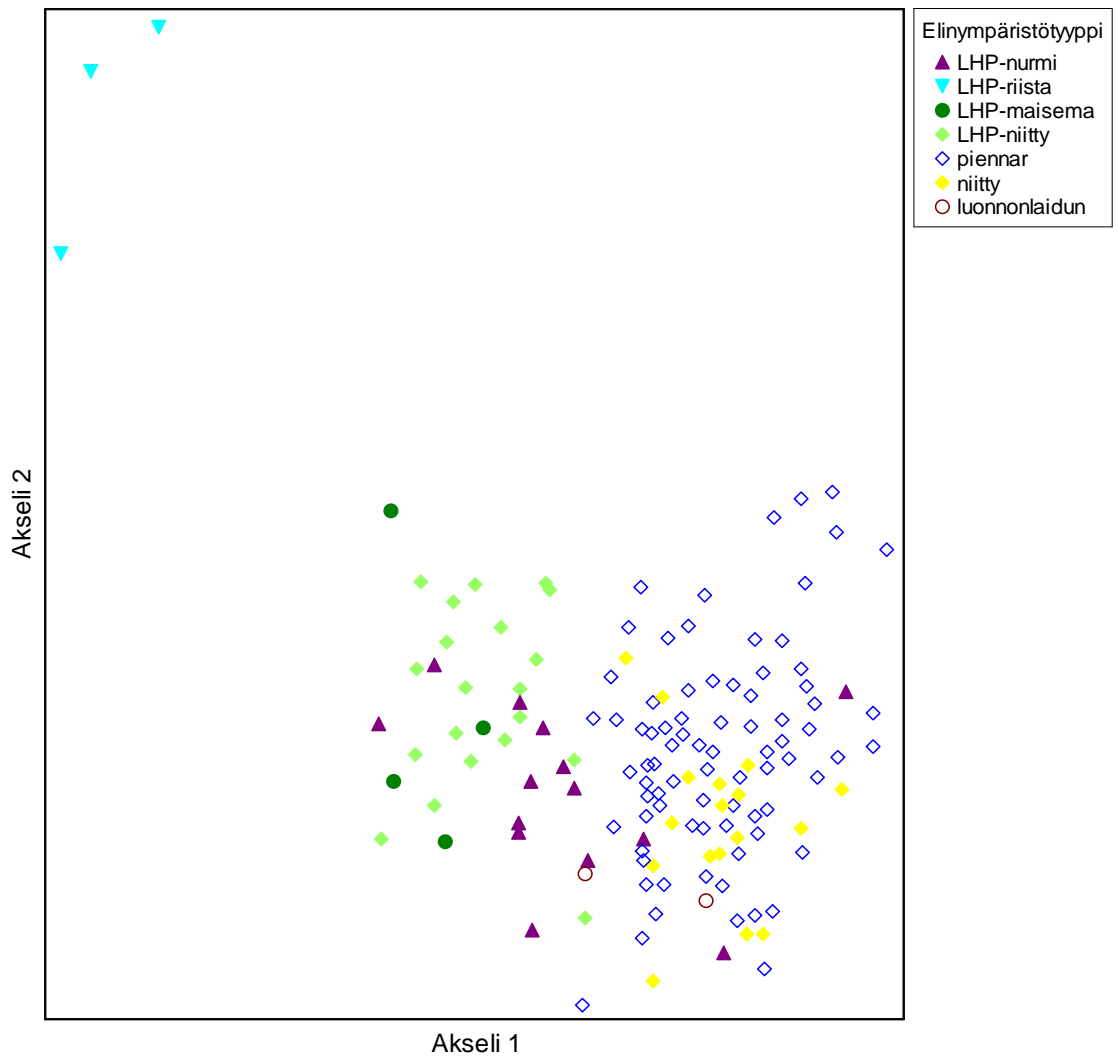
5.4.2 Eri elinympäristötyyppien kasvilajisto

Positiivisia niittyindikaattorilajeja tavattiin useimmin niittyluonnonhoitopelloilla, joilla myös niiden peittävyys oli suurin. Seuraavaksi yleisimpiä ja runsaimpia positiiviset indikaattorilajit olivat niityillä. Negatiiviset indikaattorilajit olivat puolestaan runsaimpia niityillä ja pientareilla (taulukko 7).

NMS-ordinaatiossa luonnonhoitopellot ja MYTVAS-tutkimuksen lohkot erottuvat omiksi ryhmikseen (kuva 9). Luonnonhoitopeltotyypeistä nurmipellot sijoittuvat lähimmäs piennar-, niitty- ja luonnonlaidunlohkoja. Sen sijaan riistaluonnonhoitopellot sijoittuvat kuvan vasempaan yläkulmaan kauas muista elinympäristötyypeistä.

Taulukko 7. Kasvilajimäärä sekä positiivisten ja negatiivisten indikaattorilajien määrät ja yhteenlasketut peittävyydet luonnonhoitopelloilla, pientareilla, niityillä ja luonnonlaitumilla Uudellamaalla. Peittävyyksiä laskettaessa lajien runsausluokat on korvattu kunkin luokan keskimmaisella arvolla. n =lohkojen lukumäärä.

Elinympäristötyyppi	n	Kaikki lajit	Positiiviset indikaattorit		Negatiiviset indikaattorit	
		Lajeja/lohko	Lajeja/lohko	Peittävyys	Lajeja/lohko	Peittävyys
LHP-nurmipelto	14	27,1	0,4	0,1 %	5,7	22,3 %
LHP-riistapelto	3	20,7	0	0,0 %	1,7	0,0 %
LHP-maisemapelto	4	22,8	0	0,0 %	3,5	3,7 %
LHP-niitypelto	19	36,0	1,4	9,7 %	5,3	15,1 %
Piennar	80	28,2	0,8	0,7 %	5,7	32,8 %
Niitty	17	35,5	1,1	2,5 %	6,9	41,1 %
Luonnonlaidun	2	31,5	1,0	0,2 %	4,0	13,6 %



Kuva 9. NMS-ordinaatio Uudenmaan luonnonhoitopeltolohkoille ja Etelä-Suomen MYTVAS-tutkimuksen piennar-, niitty- ja luonnonlaidunlohkoille niiden kasvilajikoostumuksen perusteella (n=140). Lohkot on jaoteltu elinympäristötyypin mukaan, ja ne sijoittuvat kahden lajikoostumusta eniten selittävän akselin suhteen.

6 TULOSTEN TARKASTELU

6.1 Luonnonhoitopeltojen kasvillisuus monimuotoisuuden näkökulmasta

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaiset luonnonhoitopellot ovat monimuotoisuuden kannalta arvokkaimpia. Kysymykseen etsittiin vastausta vertailemalla erilaisten luonnonhoitopeltojen kasvillisuutta niin lajirikkauden, lajiston kuin kasvuston rakenteenkin osalta. Oletuksena on, että lajistoltaan ja rakenteeltaan monimuotoinen kasvillisuus tukee monimuotoisuutta myös muissa eliöryhmissä.

6.1.1 Kasvilajirikkaus ja -lajisto

Tutkimuksessa niittylohkot osoittautuivat odotusten mukaisesti muita luonnonhoitopeltotyyppisiä lajirikkaammiksi. Tärkein syy lienee, että niittypeltojen kylvöseokset sisältävät heikommin kilpailevia lajeja kuin esimerkiksi tyypilliset nurmiseokset. Tämän ansiosta luonnonlajeille, erityisesti matalakasvuksille kaksisirkkaisille lajeille, jää enemmän elinmahdollisuuksia. Voimakkaasti kilpailevien nurmiseosten negatiivinen vaikutus kasvillisuuden monimuotoisuuteen on havaittu aikaisemmin useissa kesantotutkimuksissa (Firbank ym. 2003, Hansson ja Fogelfors 1998, Hyvönen 2007). Lisäksi vähintään kaksi vuotta samalla loholla pidettävillä niittypelloilla kasvillisuudella on enemmän aikaa kehittyä kuin vuosittain kylvettävillä riista- ja maisemapelloilla.

Vaikka niittypellot ovat nurmi-, riista- ja maisemapeltoja lajirikkaampia, niillä ei voi korvata muita peltotyyppisiä. NMS-ordinaatiossa kasvilajisto erosi selvästi eri luonnonhoitopeltotyypeillä. Tämä selittyi paitsi kylvöseosten eroilla myös eroilla luonnonlajistossa. Riista- ja maisemapelloilla kasvoi runsaasti viljapelloilla tyypillisiä yksivuotisia, kaksisirkkaisia rikkakasveja kuten jauhosavikkaa, ukontatarta ja peltohatikkaa; nurmien kasvillisuus puolestaan painottui monivuotisiin heiniin. Niittypeltojen lajistossa oli piirteitä kaikista muista peltotyypeistä, mikä voi osaltaan selittää suurta lajimäärää. Niittypellot sijoittuivatkin NMS-ordinaatiossa muiden peltotyyppien välimaastoon riista- ja nurmipeltojen edustaessa kasvilajikoostumuksen kahta ääripäätä.

Uudenmaan ja Pohjois-Pohjanmaan luonnonhoitopellot erosivat toisistaan kasvilajikoostumuksen suhteen. Lisäksi niittypellot olivat Uudellamaalla selvästi lajirikkaampia kuin Pohjois-Pohjanmaalla. Eroihin vaikuttavat luonnollisesti ilmasto- ja maaperätekijät, lajien levintähistoria sekä maatalouden ja muun maankäytön erot maan eri osissa. Kivisen ym. (2006) mukaan eliöstön lajirikkauden eroja Suomen maatalousalueilla selittää parhaiten maantieteellinen sijainti, mutta myös esimerkiksi maisemarakenteen monimuotoisuus ja intensiivisen maatalousmaan pieni osuus korreloivat positiivisesti lajirikkauden kanssa. Ero niittypeltojen lajirikkaudessa saattaa selittyä myös mahdollisella tutkimusalueiden välisellä erolla peltolohkojen viljavuudessa. Luonnonhoitopeltojen viljavuudesta kertoo karkeasti edellisen viljelykasvin satotaso. Nurmi- ja niittypelloilla kasvilajimäärä korreloi negatiivisesti

esikasvin satotason kanssa, mikä viittaa siihen, että lajirikkaus on suurin viljavuudeltaan heikoilla lohkoilla. Tulos oli odotettu, sillä maan ravinteikkuuden kielteinen vaikutus kasvilajirikkauteen on havaittu aiemmin muissa tutkimuksissa viherkesannoilla ja pientareilla (Hansson ja Fogelfors 1998, Kleijn ja Snoeijs 1997, Kleijn ja Verbeek 2000). Valitettavasti viljavuudesta saatiin tietoja vain pieneltä osalta tutkimuslohkoja, ja näistäkin lohkoista valtaosa sijaitsi Uudellamaalla. Niinpä aineiston perusteella ei voi kunnolla vetää johtopäätöksiä luonnonhoitopeltolohkojen viljavuudesta eri tutkimusalueilla.

Nurmikasvuston iän ei havaittu korreloivat kasvilajirikkauden kanssa. Tieto kasvuston iästä saatiin kuitenkin vain pieneltä osalta tutkimuslohkoja. Maastotutkimuksessa Uudellamaalla vastaan tuli joitakin vanhoja nurmia, joiden kasvillisuus oli selvästi niittymäinen ja lajirikas. Tämä antaa viitettä siitä, että nurmipelloilla on potentiaalia kehittyä monimuotoisiksi elinympäristöiksi. Aiempien tutkimusten valossa pelkkä kasvuston ikääntyminen ei ainakaan lyhyellä aikavälillä nosta kasvilajirikkautta, mutta oikeanlaisen hoidon, kasvuston korjuun tai laidunnuksen avulla monimuotoisuus voi lisääntyä vuosien myötä (Critchley ja Fowbert 2000, Hansson ja Fogelfors 1998, Hyvönen 2007, Steffan-Dewenter ja Tschardt 1997). Tällä hetkellä harvoja luonnonhoitopeltoja kuitenkin hoidetaan monimuotoisuutta edistävin menetelmin.

Luonnonhoitopeltojen kasvillisuuden tarkastelu niittyindikaattoriluokituksen ja uhanalaisten lajien luokituksen kautta syventää käsitystä luonnonhoitopeltojen toiminnallisesta merkityksestä. Luonnonhoitopeltojen yleisimmistä lajeista monet olivat monimuotoisuuden kannalta kielteisiä indikaattorilajeja, jotka kertovat pellon korkeasta ravinnetilasta tai umpeenkasvusta. Kielteisiin indikaattorilajeihin lukeutui myös viljelyn kannalta ongelmallisia rikkakasveja kuten juolavehnä ja pelto-ohdake. Näistä juolavehnä oli luonnonhoitopeltojen yleisin kasvilaji. Kielteiset indikaattorilajit olivat runsaimpia Uudenmaan nurmipelloilla. Tätä saattaa selittää se, että monet nurmista oli viljelijäkyselyn perusteella perustettu jo useita vuosia aiemmin monivuotiseksi nurmiksi tai viherkesannoiksi. Koska karjatilaja on Uudellamaalla vähän, nurmia ei ole todennäköisesti hyödynnetty rehuntuotantoon samassa määrin kuin Pohjois-Pohjanmaalla. Kasvustojen vähäinen hoito useiden vuosien ajan yhdistettynä lohkojen aiempaan viljelyhistoriaan ja lannoitteiden käyttöön ovat voineet suosia kielteisten indikaattorilajien runsastumista.

Myönteisiä niittyindikaattorilajeja tavattiin luonnonhoitopelloilla niukasti. Tulos ei ole yllättävä, koska luonnollisesti aiempien vuosien viljelytoimet kuten lannoitus ja muokkaus vaikuttavat lajistoon. Lisäksi niittylajit ovat voineet hävitä lähiympäristöstä ja maan siemenpankista, jolloin ne eivät pääse leviämään luonnonhoitopelloille, vaikka kasvuympäristö kehittyisi sopivaksi. Myönteiset niittyindikaattorilajit olivat runsaimpia niittypelloilla, mikä selittyi pääosin kylvetyn päivänkakkaran menestymisellä.

Uhanalaisia kasvilajeja tavattiin vain viidellä monivuotisella luonnonhoitopellolla Uudellamaalla. Tämä vahvistaa käsitystä, että viherkesantojen kasvillisuus ei ole suojelun näkökulmasta erityisen arvokasta (Critchley ja Fowbert 2000, Firbank ym. 2003). Kaikkien kolmen tavatun uhanalaisen lajin uhanalaistumisen syynä Rassi ym. (2001) mainitsevat avoimien alueiden sulkeutumisen kuten niitty- ja hakamaiden umpeenkasvun niiton ja laidunnuksen loputtua. Suomen uhanalaisista putkilokasvilajeista yli neljännes elää ensisijaisesti niittytalouden ja laidunnuksen synnyttämällä perinnebiotoopeilla (Rassi ym. 2001). Luonnonhoitopeltojen avulla ei voida korvata näiden elinympäristöjen vähenemistä.

6.1.2 Kasvillisuuden rakenne

Kasvillisuuden rakenteessa havaittiin eroja luonnonhoitopeltotyyppien välillä. Erot tulivat kuitenkin selvästi näkyviin vain Uudellamaalla, jossa nurmi- ja niittypellot olivat kasvillisuudeltaan korkeampia ja tiheämpiä sekä korkeudeltaan ja tiheydeltään vaihtelevampia kuin riista- ja maisemapellot. Pohjois-Pohjanmaalla kasvillisuuden rakenne ei sen sijaan eronnut tilastollisesti merkitsevästi luonnonhoitopeltotyyppien välillä. Tutkimusalueiden välistä eroa selittää Uudenmaan kuiva ja kuuma kesä, joka näkyi riista- ja maisemapeltojen kylvön huonona onnistumisena ja kasvuunlähtönä. Lisäksi maastotyö riista- ja maisemapelloilla ajoittui Pohjois-Pohjanmalla myöhemmälle kesälle kuin Uudellamaalla, joten kasvusto oli senkin vuoksi kehittyneempi. Riista- ja maisemapellot on kylvettävä ohjeiden mukaan vasta kesäkuun loppuun mennessä, ja käytännössä monet viljelijät olivat hyödyntäneet tätä mahdollisuutta. Todennäköisesti riista- ja maisemapeltojen monimuotoisuusarvo lisääntyy kasvukauden loppua kohti mentäessä, jolloin kasvusto on kehittyneempi ja rakenteeltaan vaihtelevampi kuin alkukesästä.

Monivuotiset nurmipellot olivat Pohjois-Pohjanmaalla rakenteeltaan tiheämpiä ja tasaisempia kuin Uudellamaalla, mikä viittaa kylvetyn nurmikasvillisuuden menestymiseen. Tämä selittää myös sitä, miksi kielteisiä indikaattorilajeja esiintyi huomattavasti vähemmän Pohjois-Pohjanmaalla kuin Uudellamaalla. Syynä tutkimusalueiden erityyppisiin nurmikasvustoihin saattavat olla alueiden väliset erot tuotantosunnissa, lohkojen viljelyhistoriassa ja viljavuudessa. Monimuotoisuuden kannalta valoisat ja rakenteeltaan vaihtelevat nurmikasvustot ovat arvokkaampia kuin tuotantonurmea muistuttavat tiheäkasvuiset, tasaiset nurmipellot.

Luonnonhoitopeltojen kasvillisuuden rakenteellisista ominaisuuksista ainoastaan korkeus ja tiheys korreloivat selvästi keskenään. Sen sijaan esimerkiksi kasvuston tiheyden ja paljaan maanpinnan määrän välinen negatiivinen korrelaatio oli heikko. Tätä voi selittää sillä, että tiheys mitattiin viidestä satunnaisesta pisteestä tutkimuslinjalta kun taas paljaan maan arvio edustaa koko linjaa. Siten kumpikin mittaus antaa tutkimuslinjasta hieman erilaista tietoa. Mikään kasvuston rakenteellinen ominaisuus kuten tiheyden ja korkeuden vaihtelu tai paljaan maan määrä ei korreloinut selvästi kasvilajirikkauden kanssa. Tähän lienee syynä, että kasvuston rakenteen ohella monet muut tekijät kuten lohkon viljelyhistoria, maan siemenpankki, ympäröivä maisema ja kylvöseos vaikuttavat lohkolla esiintyvien lajien määrään.

6.2 Luonnonhoitopellot osana maatalousympäristöä

Tutkimuksen toisena tavoitteena oli selvittää luonnonhoitopeltojen merkitystä osana maatalousmaisemaa. Tätä varten Uudenmaan luonnonhoitopeltojen kasvillisuutta verrattiin pientareiden, niittyjen ja luonnonlaidunten kasvillisuuteen. Tulosten perusteella nurmi- ja niittyluonnonhoitopellot vastaavat kasvilajirikkaudeltaan maatalousympäristön puoliluonnontilaisia alueita. Uudenmaan luonnonhoitopeltojen ja MYTVAS-tutkimuksessa kartoitettujen elinympäristöjen vertailussa lohkoa kohti tavattu lajimäärä oli lähes yhtäläinen niittypelloilla ja niityillä sekä vastaavasti nurmipelloilla ja pientareilla. Kasvilajistoltaan luonnonhoitopellot eroavat kuitenkin pientareista, niityistä ja luonnonlaitumista. NMS-ordinaatiossa nurmi-, niitty- ja maisemapellot sijoittuivat kasvillisuudeltaan varsin lähelle MYTVAS-alueita. Sen sijaan riistapellot eroavat selvästi kaikista muista tutkituista elinympäristötyypeistä. Ordinaatiokuvaa tulkittaessa on kuitenkin muistettava, että ordinaation stressiarvo ylitti

20:n, jolloin väärintulkinnan mahdollisuus kasvaa eikä kuvaan tulisi luottaa liikaa (McCune ja Grace 2002).

Kielteisten indikaattorilajien peittävyys oli selvästi suurempi niityillä ja pientareilla kuin niitty- ja nurmipelloilla. Myönteisten indikaattorilajien peittävyys oli puolestaan suurin niittyluonnonhoitopelloilla, mikä selittyi lähinnä kylvetyn päivänkakkaran menestymisellä. Luonnonhoitopeltojen ja puoliluonnontilaisten ympäristöjen kasvilajiston eroihin vaikuttaakin luonnonhoitopeltojen perustaminen kylvämällä, mikä ohjaa kasvillisuutta kehittymään toivotunlaiseksi. Myös luonnonhoitopeltokäyttöä edeltäneiden vuosien aikaiset hoitotoimet kuten rikkakasvitorjunta vaikuttavat kasvilajistoon.

Luonnonhoitopeltoja olisi ollut mielenkiintoista verrata myös muihin maatalouden synnyttämiin elinympäristötyyppeihin kuten kevätiljapeltoihin tai voimaperäisesti viljeltyihin nurmiin. Esimerkiksi riistapelot, joille tyypillisesti kylvetään viljaa ja kaalikasveja, saattavat muistuttaa kasvillisuudeltaan viljapelloja. Valitettavasti viljellyiltä pelloilta ei ole kuitenkaan saatavilla vastaavanlaisin menetelmin kerättyä kasvillisuusaineistoa.

Vaikka yksivuotiset riista- ja maisemapellot mahdollisesti muistuttavat viljeltyjä peltoja kesäaikaan, kasvukauden ulkopuolella tilanne on toinen: riista- ja maisemapellot saa päättää vasta keväällä, joten ne pysyvät kasvipeitteisinä läpi talvikauden tarjoten arvokasta ravintoa ja suojaa monille eläimille. Lisäksi riista- ja maisemapellot kylvetään yleensä muiden kylvöjen jälkeen, mahdollisesti vasta kesäkuun lopulla. Tämä lisää maatalousympäristössä eri kehitysasteilla olevien kasvustojen määrää ja siten elinympäristöjen monimuotoisuutta. Kasvillisuuden kehitysaste voi vaikuttaa merkittävästi muiden eliöiden mahdollisuuksiin hyödyntää elinympäristöä. Esimerkiksi pelloilla pesivä, monipoikueinen kiuru (*Alauda arvensis* L.) vaatii pesintäänsä korkeudeltaan ja tiheydeltään tietynlaisen kasvuston, joten eri-ikäisten kasvustojen kirjo helpottaa pesinnän onnistumista läpi pesintäkauden (Wilson ym. 1997).

Luonnonhoitopellot asettunevat kasvillisuudeltaan maatalousympäristön puoliluonnontilaisten alueiden ja viljeltyjen peltojen välimaastoon. Niiden avulla ei voi korvata muiden maaseudun elinympäristötyyppien kuten pientareiden tai perinnebiotooppien vähenemistä. Toisaalta luonnonhoitopellot lisäävät maaseudun

elinympäristökirjoa. Elinympäristöjen monimuotoisuus eri mittakaavoissa niin maisematasolla kuin peltolohkojen sisälläkin on lajimonimuotoisuuden avain (Benton ym. 2003). Parhaassa tapauksessa luonnonhoitopeltotoimenpide voi tuoda pienelle alueelle neljä uutta pellonkäyttötyyppiä, joista kukin palvelee eri tavoin eri eliölajeja. Esimerkiksi onnistunut maisemapelto voi tarjota arvokasta ravintoa pölyttäjille ja riistapelto nisäkkäille ja linnuille nurmipellon toimiessa eläinten suoja- ja pesintäpaikkana ja niittypellon tarjotessa elinympäristö harvinaistuvalla niittykasville ja sitä käyttävälle hyönteiselle.

Ympäröivä maisema ja peltolohkon vaihtoehtoinen käyttömuoto vaikuttavat luonnonhoitopellosta saatavaan hyötyyn. Esimerkiksi viljanviljelyvaltaisella Uudellamaalla monivuotiset nurmipellot rikastuttavat maisemaa enemmän kuin karjatalousvaltaisella Pohjois-Pohjanmaalla, jossa monivuotisia nurmia on ennestäänkin runsaasti. Maisemaa rikastuttava vaikutus saattaa kuitenkin jäädä Uudellamaallakin vähäiseksi, jos nurmiluonnonhoitopelto korvaa tilalla aiemman monivuotisen nurmen tai viherkesannon.

Luonnonhoitopeltotoimenpidettä perustettaessa yksi tavoitteista oli korvata kesannointivelvoitteen poistumisen maatalousympäristön monimuotoisuudelle aiheuttamat menetykset. Vuonna 2010 kokonaiskesantoala kipusi Suomessa korkeammalle kuin kertaakaan aiemmin 2000-luvulla, mikä selittyy suurelta osin luonnonhoitopeltojen suosiolla. Luonnonhoitopeltojen voidaankin sanoa pinta-alallisesti korvanneen kesannointivelvoitteen poistumisen. Velvoitekesannot kylvettiin monivuotisilla nurmiseoksilla, joten ne muistuttivat nykyisiä nurmiluonnonhoitopeltoja. Luonnonhoitopeltotoimenpide toi nurmipeltojen rinnalle viljelijöiden valittavaksi myös riista-, maisema- ja niittypellot, jotka kaikki eroavat kasvillisuudeltaan toisistaan. Toimenpiteen monipuolisuuden ansiosta sen avulla lienee mahdollista edistää monimuotoisuutta paremmin kuin velvoitekesannoinnilla.

6.3 Toimenpiteen kehittäminen

6.3.1 Siemenseokset

Siemenseoksella voidaan vaikuttaa luonnonhoitopellosta saatavaan monimuotoisuushyötyyn sekä tukea tiettyjen eliöryhmien, esimerkiksi pölyttäjähönteisten tai siemeniä syövien lintujen esiintymistä. Luonnonhoitopellon virallinen lajilista (Maaseutuvirasto 2010) jättää melko paljon liikkumavaraa siemenseoksen suhteen. Nykyisin käytettävissä seoksissa on kuitenkin parannettavaa sekä luonnon monimuotoisuuden että viljelijän kannalta.

Luonnonhoitopelloille kylvetyistä lajeista erilaiset heinät ja apilat menestyivät varmimmin. Monimuotoisuuden kannalta liian menestyvät lajit ovat ongelma: suurin syy nurmipeltojen matalaan kasvilajirikkauteen niittypeltoihin verrattuna lienee juuri nurmille kylvettävien lajien parempi kilpailukyky. Joissain tapauksissa kilpailukykyisten nurmikasvien kuten puna- ja alsikeapilan siementä oli sekoitettu myös maisema- tai niittykasvilohkojen kylvöseoksiin, jolloin nurmilajit tukahduttivat varsinaisten maisema- ja niittylajien kasvun. Typpeä sitovien palkokasvien kylvöä luonnonhoitopelloille voidaan pitää muutenkin kyseenalaisena, koska toimenpiteen tavoitteisiin kuuluu maatalouden vesistökuormituksen vähentäminen. Lisäksi maan korkea typen pitoisuus vaikeuttaa rikkaan kasviyhteisön muodostumista. Onkin perusteltua, että ympäristötuen ohjeiden mukaan niittyluonnonhoitopelloille ei saa vuodesta 2010 alkaen enää kylvää apilaa (Maaseutuvirasto 2010). Nurmipelloilla typensitojakasveja saa olla enintään 20 prosenttia siemenseoksesta (Maaseutuvirasto 2010). Tärkeinä mesikasveina palkokasveilla on paikkansa luonnonhoitopelloilla, mutta puna- ja alsikeapilan sijaan kannattaisi suosia heikommin kilpailevia lajeja kuten virnoja tai mesiköitä.

Liian kilpailukykyisten lajien ohella siemenseosten ongelmana ovat liian huonosti menestyvät lajit, joiden kylvö luonnonhoitopelloille on ajan- ja rahanhukkaa. Etenkin niittypelloille kaivattaisiin lisää siellä pärjääviä lajeja. Nykyisistä niittypeltojen lajeista päivänkakkara, keltasauramo, keltamesikkä ja nadat näyttävät menestyvän parhaiten. Näistä päivänkakkaraa ja lampaan- tai ruokonataa oli kylvetty kaikille niittylohkoille, kun taas keltasauramo sisältyi siemenseokseen vain yhdellä tilalla. Ahdekaunokkia

(*Centaurea jacea* L.) ei ollut kylvetty yhdellekään tutkimuksessa mukana olleelle lohkolle, vaikka se on kotimaisessa viherkesantokokeessa osoittautunut menestyväksi niittykasviksi (Kuussaari ym. 2007). Yleisesti ottaen monivuotiset kasvit menestyivät niittypelloilla paremmin kuin yksivuotiset. Esimerkiksi yksivuotista ruiskaunokkia tavattiin vain alle viidesosalla lohkoista, joille se oli kylvetty. On kuitenkin huomattava, että lähes kaikki kasvillisuustutkimuksessa mukana olleet niittylohkot oli kylvetty jo vuonna 2009. Ensimmäisenä kesänä yksivuotiset lajit kuten ruiskaunokki, ruisvirna ja hunajakukka ovat saattaneet olla runsaitakin, mutta olosuhteet eivät ole olleet tarpeeksi suotuisia niiden lisääntymiselle, mikä on johtanut kannan romahtamiseen toisena vuonna. Tulokset ovat yhteneviä Kuussaaren ym. (2007) tutkimuksen kanssa, jossa yksi- ja kaksivuotiset niittykasvit katosivat kesantoruuuulta ensimmäisten kesantovuosien jälkeen. Koska niittypellot kuitenkin säilytetään vähintään kaksi vuotta samalla loholla, pelloille on järkevintä kylvää siellä säilyviä monivuotisia niittykasveja.

Niittypellon nimi voi johtaa harhaan, sillä peltojen kasvuolosuhteet ovat yleensä varsin erilaisia, kuin mihin niittykasvit ovat sopeutuneet. Jylhänkangas ja Esala (2002) ovat selvittäneet niittykasvien maaperävaatimuksia Suomessa. Tutkimuksen mukaan kaikki niittykasvit viihtyvät typen suhteen suhteellisen vähäravinteisessa maassa. Jotkut niittykasvit kuten päivänkakkara ja siiankärsämä (*Achillea millefolium* L.) ovat kuitenkin maan kosteus- ja ravinneolojen sekä pH:n suhteen joustavampia kuin toiset. Sen sijaan esimerkiksi mäkitervakon (*Lychnis viscaria* L.) kasvupaikkavaatimukset ovat tarkat. Luonnonhoitopeltojen virallisella lajilistalla (Maaseutuvirasto 2010) niittypelloille ehdotetaan kylvettäväksi muun muassa mäkitervakkoa ja ketoneilikkaa (*Dianthus deltoides* L.), jotka hyvin epätodennäköisesti menestyvät pelloilla. Lajilistaa olisi kehitettävä siten, että ehdotettuja lajeja kylvämällä voidaan saada aikaan onnistunut luonnonhoitopelto.

Nurmi-, riista- ja maisemapelloista osa oli kylvetty vain kahdella tai kolmella kasvilajilla. Jos harvat kylvetyt lajit ovat lisäksi menestyviä, luonnonhoitopelto jää kasvillisuudeltaan yksipuoliseksi. Tämä vaikuttaa lajirikkauteen muissa luonnonhoitopeltoja hyödyntävissä eliöryhmissä. Esimerkiksi kahdella mesikasvilla kylvetty maisemapelto saattaa houkutella määrällisesti runsaasti pölyttäjiä, jotka kuitenkin edustavat vain muutamaa lajia.

Viljelijäkyselyn perusteella sopivan ja kohtuuhintaisen niittysiemenen saanti voi olla vaikeaa. Monien niitypellon virallisella lajilistalla mainittujen kasvilajien siemeniä ei tuoteta Suomessa laajassa mitassa tai ne ovat liian kalliita pelloille kylvettäväksi. Nykyiset seokset eivät välttämättä tuota toivottua tulosta, mutta käytännössä viljelijöillä ei ole juurikaan vaihtoehtoja. Paitsi niitty- myös muiden luonnonhoitopeltojen siemenseosten kehittämiseen tulisi panostaa, jotta viljelijöillä olisi tulevaisuudessa valittavana toimivia seoksia kasvuoloiltaan erilaisille lohkoille.

6.3.2 Luonnonhoitopeltojen sijoittaminen ja hoito

Nurmi- ja niitypeltöjen lajirikkaus lisääntyy pellon viljavuuden laskiessa. Jos luonnonhoitopeltojen avulla halutaan parhaiten tukea monimuotoisuutta, pellot kannattaa perustaa viljavuudeltaan huonoimmille lohkoille. Tämä on viljelijälle myös taloudellisesti järkevä ratkaisu. Tehokkuusnäkökulman maatalousympäristön biodiversiteetin suojelussa ovat tuoneet esiin muun muassa Berger ym. (2003), jotka esittävät viherkesantojen perustamista viljelyyn huonoimmin sopiville pelloille, joilla esimerkiksi poikkeukselliset kosteusolot tai ravinteiden huono saatavuus rajoittavat viljelykasvien kasvua. Perustelujen mukaan tällaiset alueet ovat usein erityisen arvokkaita monimuotoisuuden kannalta ja toisaalta ne ovat merkityksettömiä maataloustuotannon tai viljelijän tulojen kannalta. Muutenkin luonnonhoitopeltojen sijoittelua kannattaa pohtia tarkkaan, koska sillä vaikutetaan sekä viljelijän että muun yhteiskunnan toimenpiteestä saamaan hyötyyn. Esimerkkejä ovat nurmipellon sijoittaminen eroosioherkälle rinnelohkolle vesistön varteen tai maisemapellon perustaminen tien varteen ilahduttamaan ohikulkijoita. Nykyisin luonnonhoitopeltojen sijoittelu ei ole läheskään aina optimaalinen. Esimerkiksi Uudellamaalla nurmipelloista alle kahdeksan prosenttia sijaitsee alle 50 metrin etäisyydellä vesistöstä ja vain pari prosenttia välittömästi vesistön vieressä (Herzon ym. 2010).

Tämä tutkimus ei antanut näyttöä siitä, että nurmikasvuston ikääntyminen lisääisi kasvillisuuden lajirikkautta. Tulos saattoi kuitenkin johtua pienestä otoksesta sekä siitä, että harvoja nurmia oli hoidettu monimuotoisuutta edistävin menetelmin. Aiemman tiedon valossa monimuotoisin ja arvokkain kasvillisuus saataisiin todennäköisesti aikaan säilyttämällä monivuotinen luonnonhoitopelto pysyvästi samalla loholla ja hoitamalla sitä vuosittain niittämällä tai kevyesti laiduntamalla. Niitto ja niittojätteen

keruu tai laidunnus laskee ajan myötä maan ravinteikkuutta, parantaa pienikokoisten kasvilajien elinmahdollisuuksia ja edesauttaa monimuotoisen niittymäisen kasvillisuuden kehittymistä (Hansson ja Fogelfors 1998, Pykälä 2001). Parhaassa tapauksessa monivuotiset niitty- ja nurmiluonnonhoitopellot voisivat tukea harvinaistuvien perinneympäristöjen lajien tai jopa uhanalaisten lajien säilymistä. Maaperän köyhdyttäminen niiton avulla niittukasvillisuudelle optimaaliseksi vie kuitenkin useita vuosia. Periaatteessa maaperää voi köyhdyttää nopeastikin esimerkiksi lisäämällä hiekkaa tai poistamalla ylin maakerros (Jylhäkangas ja Esala 2002), mutta näiden menetelmien käyttö peltomittakaavassa on työlästä ja kallista. Lisäksi on muistettava, että vaikka maan köyhdyttäminen olisi ympäristön kannalta positiivinen asia, luonnonhoitopeltotoimenpiteen tarkoitus ei ole poistaa peltoja pysyvästi viljelystä. Lopputulos on siten ympäristöllisten ja viljelyllisten tavoitteiden kompromissi. Nykyisten ohjeiden mukaan nurmi- ja niittyluonnonhoitopellot on säilytettävä samalla lohkolla vähintään kaksi vuotta ja niitettävä vähintään kerran viiden vuoden sopimuskaudella. Löyhät ehdot tekevät toimenpiteestä viljelijän kannalta helpon ja joustavan, mutta laskevat sen monimuotoisuusarvoa.

Viljelijäkyselyssä ja maastotyön yhteydessä kävi ilmi, että viljelijät olivat huolissaan ongelmallisten rikkakasvien runsastumisesta luonnonhoitopeltolohkoilla. Niitto on käytännössä ainoa tapa hillitä rikkakasvien lisääntymistä luonnonhoitopelloilla, mutta luonnonvaraisten eläinten suojelemiseksi riista-, maisema- ja niittypeltojen niitto on sallittu vasta elokuun alusta alkaen. Tällöin monet rikkakasvit ovat jo ehtineet siementää, ja niiton torjuntateho on heikko. Kannattaakin pohtia, olisiko kaikilla luonnonhoitopelloilla syytä sallia kasvuston niitto rikkakasvien torjumiseksi jo ennen elokuuta. Koko lohkon niittoa parempi vaihtoehto luonnonlajien kannalta olisi aikaisen niiton kohdistaminen lohkon rikkakasvipesäkkeisiin.

Viljelijät tavoittelevat luonnonhoitopeltojen avulla usein muita hyötyjä kuin monimuotoisuuden lisääntymistä. Viljelijäkyselyssä vastaajat ilmoittivat luonnonhoitopeltojen hyödyiksi useammin esimerkiksi maanparannuksen tai vesiensuojelun kuin lajiston monipuolistumisen. Riittävä syy luonnonhoitopellon perustamiseen voi olla myös toimenpiteestä saatava korvaus ja sen vaatima pieni työmäärä yhdistettynä viljelyn heikkoon kannattavuuteen. Viljelijöiden toimenpiteelle kohdistamat tavoitteet vaikuttavat saavutettavaan monimuotoisuushyötyyn, vaikka eivät olisikaan suoraan ristiriidassa sen kanssa. Esimerkiksi maanparannukseen pyrkivä

viljelijä todennäköisesti suosii reheväkasvuisia nurmiseoksia ja kierrättää monivuotisia luonnonhoitopeltoja ahkerasti lohkolta toiselle. On tärkeää, että toimenpide palvelee joustavasti monenlaisia tavoitteita. Toisaalta on huolehdittava, että monimuotoisuuden suojele ei painu taka-alalle, vaan monimuotoisuutta parhaiten edistävät toimet ovat viljelijöiden kannalta houkuttelevia.

Tällä hetkellä valtaosa luonnonhoitopelloista on nurmipeltoja, mikä vähentää toimenpiteen maatalousympäristöä rikastuttavaa vaikutusta. Haasteena olisi saada viljelijät kiinnostumaan nykyistä enemmän riista-, maisema- ja niittykasvipeltojen perustamisesta ja hoidosta. Näistä niitypellot vaikuttavat monimuotoisuuden kannalta arvokkaimmilla, joten erityisesti tulisi selvittää, miten niitypeltojen suosiota voidaan lisätä. Merkittävä syy vähäiseen suosioon lieenee toimenpiteen vieraus ja tiedon puute. Siemenseoksia kehittämällä, parhaita perustamis- ja hoitomenetelmiä selvittämällä sekä neuvontaan panostamalla voidaan parantaa niittykasvustojen onnistuneisuutta, lisätä myönteisiä kokemuksia ja rohkaista viljelijöitä perustamaan lisää niittyluonnonhoitopeltoja.

6.4 Tulosten epävarmuustekijöitä

Kasvukauden sää vaikuttaa kasvien kasvuun ja kehitykseen. Lämpötilan ja sademäärien vuosittaisten muutosten on havaittu olevan yhteydessä kasvilajimäärien muutoksiin muun muassa MYTVAS-tutkimuksissa pientareilla, niityillä ja joutomailla (Jauni ja Helenius 2008). Tämän tutkimuksen kasvillisuusaineisto kerättiin yhden kesän aikana. Uudellamaalla poikkeuksellisen lämmin sää on voinut vaikuttaa tuloksiin niin, etteivät ne vastaa täysin normaalivuotta. Pohjois-Pohjanmaalla sää oli sen sijaan lähellä tavanomaista.

Kasvillisuustutkimus rajoittui kahdelle ELY-keskusalueelle, joten tulokset eivät välttämättä anna täysin oikeaa kuvaa koko maan luonnonhoitopelloista. Uudenmaan ja Pohjois-Pohjanmaan välillä kasvillisuudessa oli havaittavissa selviä eroja. Myös MYTVAS-tutkimuksissa maantieteelliset alueet ovat eronneet selvästi toisistaan esimerkiksi kasvilajirikkauden suhteen (Jauni ja Helenius 2008). Niitypelloista lähes kaikki olivat toisen vuoden peltoja, mikä voi vääristää tuloksia, koska kasvillisuus

kehittyy ajan myötä. Lisäksi maisema- ja riistalohkojen osalta tutkimuksen otos oli pieni.

Uudellamaalla viljelijäkyselyyn vastasi vain noin puolet viljelijöistä, joille kysely postitettiin. Kyselyyn oma-aloitteisesti vastanneet viljelijät valikoituivat mukaan kasvillisuustutkimukseen useammin kuin ne viljelijät, jotka eivät vastanneet. On mahdollista, että vastaajat olivat keskimääräistä kiinnostuneempia ympäristöasioista, mikä voi heijastua esimerkiksi luonnonhoitopeltojen hoitoon.

Kasvillisuustutkimuksessa käytetyt peittävyyksien ja kasvillisuuden rakenteen arviointi- ja mittaamenetelmät ovat osin subjektiivisia. Tämän vuoksi esimerkiksi eri maastotyöryhmien tulokset voivat erota hieman toisistaan. Lisäksi tutkimuksessa käytetystä tiheyden mittaamenetelmästä ei ole juurikaan aiempia kokemuksia. Menetelmä on helppo ja nopea, mutta toisaalta tulokseen voivat vaikuttaa esimerkiksi tuuli mittaushetkellä tai mittaajan pituus. Lisäksi jos kasvusto on rakenteeltaan vaihteleva, viisi satunnaista mittauspistettä eivät välttämättä riitä antamaan kattavaa kuvaa 12,5 neliömetrin kokoisesta tutkimuslinjasta. Tiheyden ja paljaan maanpinnan välinen heikko korrelaatio antaakin aihetta pohtia tiheyden mittaamisessa käytetyn menetelmän luotettavuutta ja toisaalta paljaan maan osuuden silmämääräisen arvioinnin luotettavuutta. Toisaalta kumpikin mittausta antaa tutkimuslinjasta hieman erilaista tietoa.

Pykälän (2001) niittyindikaattoriluokitus on tehty tuoreille ja kuiville niityille. Niinpä se ei välttämättä täysin sovi pelloille, koska eri elinympäristössä kasvilajilla voi olla eri indikaattoriarvo. Lisäksi luokitus on tehty eteläisen Suomen alueelle, joten se todennäköisesti soveltuu heikommin Pohjois-Pohjanmaalle kuin Uudellemaalle.

Luonnonhoitopellot ovat kuuluneet ympäristötukeen vasta kaksi kasvukautta, ja toimenpiteeseen sopeutuminen on kesken. Varsinkin niitypeltojen perustaminen ja hoito ovat ennestään vieraita viljelijöille, mikä heijastui siihen, että tutkimuksessa mukana olleiden niitykasvustojen onnistuminen vaihteli huomattavasti. Esimerkiksi oikean kylvötekniikan ja sopivan siemenseoksen löytäminen maaperä-, kosteus- ja varjostusolosuhteiltaan vaihteleville lohkoille voi vaatia harjoittelua. Kokemuksen kertyessä luonnonhoitopellot saattavat muuttua nykyisestä, vaikka tukiehdot eivät muuttuisikaan.

6.5 Lisätutkimuksen tarve

Tämä tutkimus antaa uutta tietoa luonnonhoitopeltojen kasvillisuudesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Luonnonhoitopeltojen monimuotoisuusarvon perusteellinen arviointi vaatisi kuitenkin laajempaa tutkimusta, jossa kartoitetaan kasvillisuuden lisäksi muiden eliöryhmien esiintymistä luonnonhoitopelloilla. Toinen vaihtoehto olisi tutkia tarkemmin luonnonhoitopeltojen kasvilajiston toiminnallisia merkityksiä, mikä auttaisi arvioimaan toimenpidettä niin muiden eliöryhmien kuin viljelynkin kannalta. Tuleviin tutkimuksiin olisi hyvä sisällyttää lisää eri ikäisiä nurmi- ja niittypeltoja, jotta ajan mittaan tapahtuvasta lajiston kehityksestä saataisiin nykyistä tarkempi kuva. Yhtenäisten menetelmien käyttö eri elinympäristöissä tehtävissä kartoituksissa mahdollistaisi luonnonhoitopeltojen vertailun muihin maaseudun elinympäristötyyppeihin.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaiset luonnonhoitopellot ovat arvokkaimpia maatalousympäristön monimuotoisuuden kannalta. Eri luonnonhoitopeltotyypeistä niittypellot osoittautuivat kasvillisuudeltaan rikkaimmiksi, joten niiden voidaan olettaa tukevan parhaiten monimuotoisuutta myös muissa eliöryhmissä. Kuitenkin kaikki luonnonhoitopeltotyypit eroavat toisistaan kasvilajiston ja kasvillisuuden rakenteen suhteen, ja palvelevat siten kukin eri tavoin eri eliölajeja.

Luonnonhoitopeltojen kylvössä tulee käyttää monipuolista siemenseosta ja kasvilajeja, jotka eivät kilpaile liian voimakkaasti vaan jättävät tilaa luonnonlajeille. Toisaalta kylvettävien lajien on menestyttävä tarpeeksi hyvin, jotta niiden kylväminen on perusteltua. Monimuotoisen kasvillisuuden kehittymistä luonnonhoitopellolle voi edesauttaa perustamalla luonnonhoitopelto viljavuudeltaan heikolle lohkolle. Tämä on myös viljelyn talouden ja tuotannon ylläpidon kannalta järkevää. Vuosittaisen niiton ja niittojätteen keruun tai kevyen laidunnuksen avulla voidaan edistää maan köyhtymistä ja parantaa pienikokoisten kasvilajien elinmahdollisuuksia.

Tutkimuksen toisena tavoitteena oli selvittää luonnonhoitopeltojen merkitystä osana maatalousmaisemaa. Tulosten perusteella näyttää siltä, että luonnonhoitopellot eroavat kasvillisuudeltaan maatalousympäristön muista elinympäristötyypeistä, ja lisäävät siten monimuotoisuutta maisematasolla. Toimenpiteen suosion ja monipuolisuuden ansiosta sen avulla on mahdollista edistää monimuotoisuutta paremmin kuin kesannointivelvoitteen avulla. Luonnonhoitopelloilla ei kuitenkaan juuri esiinny harvinaisia lajeja, eikä niiden kasvillisuus ole siten suojelun näkökulmasta erityisen arvokas.

Toimenpiteen monimuotoisuusarvoa vähentää, että toistaiseksi luonnonhoitopelloista valtaosa on tavanomaisella nurmiseoksella kylvettyjä monivuotisia nurmipeltoja. Haasteena olisi saada viljelijät kiinnostumaan niitty-, riista- ja maisemapelloista sekä kehittää nurmipeltoja monimuotoisuuden kannalta arvokkaammiksi. Luonnonhoitopeltojen perustamiseen ja hoitoon liittyvien käytännön ongelmien ratkaisu sekä neuvonta ovat keskeisessä roolissa.

Luonnonhoitopellot ovat sisältyneet maatalouden ympäristötukitoimenpiteisiin vasta kahden kasvukauden ajan. Toimenpiteen monimuotoisuusvaikutusten perusteellinen arviointi vaatii pitkäaikaisempaa ja laajempaa tutkimusta, joka selvittää kasvillisuuden ohella myös muun eliöstön esiintymistä luonnonhoitopelloilla.

8 KIITOKSET

Työni ohjaajina toimivat FT, tutkija Irina Herzon ja professori Juha Helenius Helsingin yliopiston Maataloustieteiden laitokselta. Haluan kiittää Irinaa paneutuvasta ohjaamisesta ja tuesta läpi graduprosessin sekä Juhaa arvokkaista ja kannustavista kommentteista.

Kiitos Maa- ja metsätalousministeriölle Luonnonhoitopeltojen ympäristöhyödyt -hankkeen rahoituksesta. Kiitos myös hankkeen ohjausryhmälle sekä lukuisille henkilöille, jotka ovat osallistuneet tutkimuksen tekoon: MMM Taina Mäkiselle tutkimuksen alkuvaiheen suunnittelusta ja koordinoinnista, maat. ja metsät. yo. Outi Kankaanpäälle koordinoinnista kesällä 2010, MMK Chloé Swiderskille energisistä

harjoittelusta projektissa ja avusta aineiston analysointiin liittyvissä pohdinnoissa, ahkerille ja huoleellisille maastotyön tekijöille Uudellamaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla, tekniselle henkilökunnalle sekä kaikille muille, jotka ovat tavalla tai toisella osallistuneet tutkimukseen.

Lopuksi haluan kiittää miestäni Nikoa, vanhempiani, siskoani ja kaikkia muita läheisiäni avusta, tuesta ja kannustuksesta gradun teon aikana. Monien opiskelutovereideni ja kollegoideni kanssa olen jakanut opiskelun ja gradun teon ongelmia ja saanut neuvoja ja kannustusta. Erityiskiitos Outi Kankaanpäälle, Hanne Rajaselle, Katri Joensuulle, Marjo Valinille, Annukka Salmiselle, Kim Westerlingille ja Laura Kihlströmille.

LÄHTEET

Aschwenden, J., Holzgang, O. & Jenni, L. 2007. Importance of ecological compensation areas for small mammals in intensively farmed areas. *Wildlife Biology* 13: 150–158.

Askew, N. P., Searle, J. B. & Moore, N. P. 2007. Agri-environment schemes and foraging of barn owls *Tyto alba*. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 118: 109–114.

Benton, T. G., Vickery, J. A. & Wilson, J. D. 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology and Evolution* 18: 182–188.

Berg, Å & Kvarnbäck, O. 2005. Preferenser för olika fälttyper hos häckande jordbruksfåglar – en litteraturstudie. *Ornis Svecica* 15: 31–42.

Berger, G., Pfeffer, H., Kächele, H., Andreas, S. & Hoffmann, J. 2003. Nature protection in agricultural landscapes by setting aside unproductive areas and ecotones within arable fields (“Infield Nature Protection Spots”). *Journal for Nature Conservation* 11: 221–233.

Buckingham, D. L., Evans, A. D., Morris, A. J., Orsman, C. J. & Yaxley, R. 1999. Use of set-aside land in winter by declining farmland bird species in the UK. *Bird Study* 46: 157–169.

Critchley, C. N. R. & Fowbert, J. A. 2000. Development of vegetation on set-aside land for up to nine years from a national perspective. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 79: 159–174.

Desender, K. & Bosmans, R. 1998. Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) on set-aside fields in the Campine region and their importance for nature conservation in Flanders (Belgium). *Biodiversity & Conservation*. 7: 1485–1493.

Firbank, L. G., Smart, S. M., Crabb, J., Critchley, C. N. R., Fowbert, J. W., Fuller, R. J., Gladders, P., Green, D. B., Henderson, I. & Hill, M. O. 2003. Agronomic and ecological costs and benefits of set-aside in England. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 95: 73–85.

Frank, T., Aeschbacher, S., Barone, M., Künzle, I., Lethmayer, C. & Mosimann, C. 2009. Beneficial arthropods respond differentially to wildflower areas of different age. *Annales Zoologici Fennici* 46: 465–480.

Frank, T. & Reichhart, B. 2004. Staphylinidae and Carabidae overwintering in wheat and sown wildflower areas of different age. *Bulletin of Entomological Research* 94: 209–217.

Hansson, M. & Fogelfors, H. 1998. Management of permanent set-aside on arable land in Sweden. *Journal of Applied Ecology* 35: 758–771.

Henderson, I. G., Cooper, J., Fuller, R.J. & Vickery, J. 2000. The relative abundance of birds on set-aside and neighbouring fields in summer. *The Journal of Applied Ecology* 37: 335–347.

Heroldova, M., Bryja, J., Zejda, J. & Tkadlec, E. 2007. Structure and diversity of small mammal communities in agriculture landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 120: 206–210.

Herzon, I., Ekroos, J., Rintala, J., Tiainen, J., Seimola, T. & Vepsäläinen, V. 2011 (submitted). Importance of set-aside for breeding birds of open farmland in Finland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*.

Herzon, I., Kankaanpää, O., Swiderski, C. & Toivonen, M. 2010. Luonnonhoitopeltojen ympäristöhyödyt -väliraportti 23.10.2010. Helsingin yliopisto, Maataloustieteiden laitos. 11 s.

Huusela-Veistola, E. 2007. Kesantojen ekosysteemipalvelut: lintujen hyönteisravinto ja tuholaisten luontaiset viholliset. Teoksessa: Salonen, J., Keskitalo, M. & Segersted, M.

(toim.) 2007. Peltoluonnon ja viljelyn monimuotoisuus. Maa- ja elintarviketalous 110. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. s. 34–46.

Hyvönen, T. 2007. Kesantojen kasvilajiston monimuotoisuus ja siemenravinnon tuotto linnuille. Teoksessa: Salonen, J., Keskitalo, M. & Segersted, M. (toim.) 2007. Peltoluonnon ja viljelyn monimuotoisuus. Maa- ja elintarviketalous 110. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. s. 14–26.

Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P. (toim.) 1998. Retkeilykasvio, 4. uudistettu painos. Helsinki: Luonnontieteellisen keskusmuseon kasvimuseo. 656 s.

Ilmatieteen laitos 2010. Terminen kasvukausi 2010. http://ilmatieteenlaitos.fi/saa/tilastot_190.html. Ilmastotilastot. Viitattu 18.10.2010.

Jauni, M. & Helenius, J. 2008. Putkilokasvien monimuotoisuus maatalousalueilla 2001–2006. Teoksessa: Kuussaari, M., Heliölä, J., Tiainen, J. & Helenius, J. (toim.) 2008. Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle. MYTVAS-loppuraportti 2000–2006. Suomen ympäristö 4/2008. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. s. 23–49.

Jylhäkangas, T. & Esala, M. 2002. Niittykasvien kasvupaikkavaatimukset maaperän suhteen. MTT:n selvityksiä 3. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. 58 s.

Kinnunen, H. & Tiainen, J. 1999. Carabid distribution in a farmland mosaic: the effect of patch type and location. *Annales Zoologici Fennici* 36: 149–158.

Kivinen, S., Luoto, M., Kuussaari, M. & Helenius J. 2006. Multi-species richness of boreal agricultural landscapes: effects of climate, biotope, soil and geographical location. *Journal of Biogeography* 33: 862–875.

Kleijn, D. & Verbeek, M. 2000. Factors affecting the species composition of arable field boundary vegetation. *Journal of Applied Ecology* 37: 256–266.

Kleijn, D. & Snoeiijing, I. J. 1997. Field boundary vegetation and the effects of agro-chemical drift: botanical change caused by low levels of herbicides and fertilizer. *Journal of Applied Ecology* 34: 1413–1425.

Kuussaari, M., Tiainen, J., Helenius, J., Hietala-Koivu, R. & Heliölä, J. (toim.) 2004. Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle MYTVAS-seurantatutkimus 2000–2003. Suomen ympäristö 709. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 212 s.

Kuussaari, M. & Heliölä, J. 2004. Perhosten monimuotoisuus eteläsuomalaisilla maatalousalueilla. Teoksessa: Kuussaari, M., Tiainen, J., Helenius, J., Hietala-Koivu, R. & Heliölä, J. (toim.) 2004. Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle MYTVAS-seurantatutkimus 2000–2003. Suomen ympäristö 709. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. s. 44–81.

Kuussaari, M., Härmä, O. & Hyvönen, T. 2007. Viherkesantojen merkitys pölyttäjähönteisille. Teoksessa: Salonen, J., Keskitalo, M. & Segersted, M. (toim.) 2007. Peltoluonnon ja viljelyn monimuotoisuus. Maa- ja elintarviketalous 110. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. s. 47–69.

Kuussaari, M., Heliölä, J., Tiainen, J. & Helenius, J. (toim.) 2008. Maatalouden ympäristötuen merkitys luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle: MYTVAS-loppuraportti 2000–2006. Suomen ympäristö 4/2008. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 208 s.

Maaseutuvirasto 2010. Hakuopas 2010. Helsinki: Edita Prima Oy. 152 s. (Verkkojulkaisu: www.mavi.fi/hakuopas).

McCune, B. & Grace, J. B. 2002. Analysis of ecological communities. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA. 300 s.

Mäkinen, T., Herzon, I., Heliölä, J., Kuussaari, M. & Helenius, J. 2010.

Luonnonhoitopeltotoimenpiteen toteutuminen – viljelijäkysely syksyllä 2009. Helsinki: Helsingin yliopiston Maataloustieteiden laitos ja Suomen ympäristökeskus. 25 s.

Poulsen, J. G., Sotherton, N. W. & Aebischer, N. J. 1998. Comparative nesting and feeding ecology of skylarks *Alauda arvensis* on arable farmland in southern England with special reference to set-aside. *Journal of Applied Ecology* 35: 131–147.

Pywell, R. F., Warman, E. A., Carwell, C., Sparks, T. H., Dicks, L. V., Bennett, D., Wright, A., Critchley, C. N. R. & Sherwood, A. 2005. Providing foraging resources for bumblebees in intensively farmed landscapes. *Biological Conservation* 121: 479–494.

Pykälä, J. 2001. Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. *Suomen ympäristö* 495. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. 205 s.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Helsinki: Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 432 s.

Salonen, J. & Hyvönen, T. 2006. Effect of rotational fallows on weed flora of subsequent winter rye. *Journal of Plant Diseases and Protection* Sp. Iss. 20: 651–656.

Salonen, J. & Hyvönen, T. 2007. Viljapellon rikkakasvillisuus kesannoinnin jälkeen. Teoksessa Salonen, J., Keskitalo, M. ja Segersted, M. (toim.) 2007. Peltoluonnon ja viljelyn monimuotoisuus. *Maa- ja elintarviketalous* 110. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. s. 26–33.

Schmidt, M. H. & Tschardtke, T. 2005. The role of perennial habitats for Central European farmland spiders. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 105: 235–242.

Smith, R. K., Jennings, N. V., Robinson, A. & Harris, S. 2004. Conservation of European hares *Lepus europaeus* in Britain: is increasing habitat heterogeneity in farmland the answer? *Journal of Applied Ecology*. 41: 1092–1102.

Smith, P., Martino, D., Cai, Z., Gwary, D., Janzen, H., Kumar, P., McCarl, B., Ogle, S., O'Mara, F., Rice, C., Scholes, B., Sirotenko, O., Howden, M., McAllister, T., Pan, G., Romanenkov, V., Schneider, U., Towprayoon, S., Wattenbach, M. & Smith, J. 2008. Greenhouse gas mitigation in agriculture. *Phil. Trans. R. Soc. B* 363: 789–813.

Steffan-Dewenter, I. & Tscharntke, T. 1997. Early succession of butterfly and plant communities on set aside fields. *Oecologia* 109: 294–302.

Steffan-Dewenter, I. & Tscharntke, T. 2001. Succession of bee communities on fallows. *Ecography* 24: 83–93.

Sunderland, K. D., de Snoo, G. R., Dinter, A., Hance, T., Helenius, J., Jepson, P., Kromp, B., Lys, J.-A., Samu, F., Sotherton, N. W., Toft, S. & Ulber, B. 1995. Density estimation for invertebrate predators in agroecosystems. *Acta Jutlandica* 70: 133–162.

Swinton, S.M., Lupi, F., Robertson, G.P., Hamilton, S.K. 2007. Ecosystem services and agriculture: Cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits. *Ecological Economics* 64: 245–252.

Tattersall, F. H., Avundo, A. E., Manley, W. J., Hart, B. J. & Macdonald, D. W. 2000. Managing set-aside for field voles (*Microtus agrestis*). *Biological conservation* 96: 123–128.

Tattersall, F. H., Fagiano, A. L., Bembridge, J. D., Edwards, P., Macdonald, D. W. & Hart, B. J. 1999. Does the method of set-aside establishment affect its use by wood mice? *Journal of Zoology* 249: 472–476 .

Tiainen, J., Piha, M., Piironen, J., Rintala, J. & Vepsäläinen, V. 2004a. Millainen on suomalainen maatalousympäristö? Teoksessa: Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.) 2004. Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Helsinki: Edita Publishing Oy. s. 147–163.

Tiainen, J., Piha, M., Piironen, J., Rintala, J. & Vepsäläinen, V. 2004b. Maatalousympäristön pesimälinnusto. Teoksessa: Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.) 2004. Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Helsinki: Edita Publishing Oy. s. 147–163.

Tiainen, J., Piha, M. & Vepsäläinen, V. 2007. Kesantojen merkitys pesimälinnustolle. Teoksessa Salonen, J., Keskitalo, M. ja Segersted, M. (toim.) 2007. Peltoluonnon ja

viljelyn monimuotoisuus. Maa- ja elintarviketalous 110. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. s. 70–80.

Tike 2009a. Käytössä oleva maatalousmaa vuonna 2009. http://www.maataloustilastot.fi/kaytossa-oleva-maatalousmaa-2009_fi. Matilda-maataloustilastopalvelu. Julkaistu 10.12.2009. Viitattu 1.11.2010.

Tike 2010a. Käytössä oleva maatalousmaa vuonna 2010. http://www.maataloustilastot.fi/kaytossa-oleva-maatalousmaa-2010_fi. Matilda-maataloustilastopalvelu. Julkaistu 16.12.2010. Viitattu 10.2.2010.

Tike 2010b. Peltoalan käyttö, 1910 ja 1920–2010. http://www.maataloustilastot.fi/kaytossa-oleva-maatalousmaa-2010_fi. Matilda-maataloustilastopalvelu. Viitattu 1.11.2010.

Van Buskirk, J. & Willi, Y. 2004. Enhancement of farmland biodiversity within set-aside land. *Conservation biology* 18: 987–994.

Vaughan, N., Lucas, E. A., Harris, S. & White, P. C. L. 2003. Habitat associations of European hares *Lepus europaeus* in England and Wales: implications for farmland management. *Journal of Applied Ecology* 40: 163–175.

Wilson, J. D., Evans, J., Browne, S. J. & King, J. R. 1997. Territory distribution and breeding success of skylarks *Alauda arvensis* on organic and intensive farmland in southern England. *Journal of Applied Ecology*. 34: 1462–1478.

Wretenberg, J., Part, T. & Berg, A. 2010. Changes in local species richness of farmland birds in relation to land-use changes and landscape structure. *Biological Conservation* 143: 375–381.

YK 1993. Multilateral convention on biological diversity (with annexes). Concluded at Rio de Janeiro on 5 June 1992. United Nations – Treaty series. Vol. 1760, I-30619.

LIITTEET

Liite 1: Luonnonhoitopeltojen sallitut siemenseokset

Luonnonhoitopelto	Sallitut siemenseokset
Nurmipelto	<ul style="list-style-type: none"> - Monivuotiset nurmi- ja heinäkasvit - Enintään 20 % typensitojakasvien siemeniä
Riistapelto	<ul style="list-style-type: none"> - Vähintään kaksi seuraavista kasveista: viljat, tattari, auringonkukka, öljypellava, herne, rypsi, rapsi tai sinappi, rehukaali, rehurapsi, öljyretikka, rehujuurikkaat, heinäkasvit ja apilat - Heinäkasvien ja apilan seoksessa oltava myös jonkun yksivuotisen kasvin (ei heinäkasvi tai apila) siemeniä
Maisemapelto	<ul style="list-style-type: none"> - Vähintään kaksi seuraavista kasveista: auringonkukka, hunajakukka, sinimailanen, persianapila, keltalupiini, ruisvirna, ruiskaunokki, malva, kehäkukka, silkkiunikko sekä valko- ja keltamesikkä - Nurmi- ja heinäkasvien siemeniä enintään 30 %
Niittypelto	<ul style="list-style-type: none"> - Nurmirölli, lampaannata tai jäykkänata - Vähintään yksi monivuotinen niittykasvi: harakankello, valkoailakki, ahdekaunokki, keltasauramo, ketoneilikka, mäkitervakko, nurmikohokki, purtojuuri, puna-ailakki, päivänkakkara, ruusuruoho, särmäkuisma tai muu vastaava niittykasvi - Lisäksi voi olla yksivuotisia kasveja kuten ruisvirna tai hunajakukka - Apilat kielletty

Liite 2: Lohkokohtainen esitietolomake

LOHKOKOHTAINEN ESITIELOMAKE

Lohkokohtaiset esitetyt tiedot (täydennetään/korjataan tarvittaessa): **Huom! Tiedot perustuvat vuoden 2009 tietoihin. Jos riista- tai maisemaluonnonhoitopellon paikka on muuttunut, ole hyvä ja korjaa lomakkeelle sen peruslohkon tunnus, jolla riista- tai maisemapelto sijaitsee kesällä 2010.**

Viljelijä:		
LHP Tyyppi:	Peruslohkon tunnus:	HUOM! korjaa tunnus, jos riista- tai maisemapellon paikka on vaihtunut!

Lohkokohtaisesti täydennettävät tiedot:

1. Lohkon esikasvi ennen luonnonhoitopeltokäyttöä	Kasvilaji(t):	Arvio satotasosta, n. _____ t /ha
2. Kasvilajit v. 2010: Vuonna 2009 kylvetyt lajit, jos kasvusto säilytetään myös kasvukaudella 2010. <i>tai</i> suunnitellut kasvilajit , jos kasvusto kylvetään vuonna 2010	Lajit ja suhteelliset osuudet seoksessa % (esim: timotei 60%, nurminata 25%, puna-apila 10% ja alsikeapila 5%) Käytetyn siemenen alkuperä: <input type="checkbox"/> kotimainen <input type="checkbox"/> ulkomainen <input type="checkbox"/> ei tietoa	
3. Lohkon kylvöajankohta 2009 tai 2010 , jos kasvusto on perustettu tänä keväänä	Päivämäärä: ____/____/20____ <input type="checkbox"/> Nurmikasvusto perustettu jo aiemmin, vuonna _____	
4. Hoitotoimet v.2009 (VAIN nurmi ja niittyluonnonhoitopeltojen osalta)	<input type="checkbox"/> Lannoitus kylvön yhteydessä	<input type="checkbox"/> Kasvusto korjattu Käyttö: <input type="checkbox"/> rehuksi <input type="checkbox"/> muu käyttö
	<input type="checkbox"/> Niitto ajankohta: _____	<input type="checkbox"/> Laidunnus
6. Nykyisen kasvuston suunniteltu päättäminen:	____kuukausi____vuosi	
7. Käyttö jatkossa	Jatkuu luonnonhoitopeltona <input type="checkbox"/> Otetaan viljelyyn <input type="checkbox"/> Metsitetään <input type="checkbox"/> Muu käyttö <input type="checkbox"/>	

Liite 3: Luonnonhoitopeltotoimenpiteen arviointilomake tiloille

ARVIO LUONNONHOITOPELTOTOIMENPITEESTÄ JA SEN ONNISTUNEISUUDESTA TILALLA

Arvioidaan tilakohtaisesti

8. Arvio tilan luonnonhoitopeltolohkojen ominaisuuksista:	___ kpl on kaukana tilakeskuksesta ___ kpl on pieniä ja/tai hankalan mallisia ___ kpl on kivisiä ___ kpl on vesistön läheisyydessä/pohjavesialueella ___ kpl sopii riistalle ___ kpl sopii maiseman kaunistamiseen
9. Koetut haasteet luonnonhoitopellon hoidossa	Esim. <input type="checkbox"/> perustamiskustannukset <input type="checkbox"/> sopivan siemenen saannin vaikeus <input type="checkbox"/> rikkakasvillisuuden runsaus <input type="checkbox"/> palauttaminen takaisin viljelyyn hankalaa <input type="checkbox"/> muita haasteita (täytä vapaasti):
10. Koetut hyödyt	Esim. <input type="checkbox"/> maanparannus <input type="checkbox"/> lajiston monipuolistuminen <input type="checkbox"/> maiseman kaunistuminen <input type="checkbox"/> hyödyt riistalle <input type="checkbox"/> hyödyt vesiensuojelulle <input type="checkbox"/> muita hyötyjä (täytä vapaasti):
11. Arvio luonnonhoitopellon hoidon jatkumisesta tilalla:	Jos sopimusehdot säilyvät entisellään, tilalla voisi olla myös seuraavalla sopimuskaudella luonnonhoitopelttoa <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei Perusteluja:

YHTEYSTIEDOT (täydennetään/korjataan tarvittaessa):

Nimi:		
Osoite:		
Puhelinnumero:		
Haluan saada hankeraportin sähköpostitse osoitteeseen:		

Liite 4: Kasvillisuusaineiston kuvaus

Data Set Citation			
University of Helsinki, Department of Agricultural Sciences. Vegetation data of environmental fallows in Uusimaa and North Ostrobothnia, Finland, 2010. Marjaana.4.1			
Data Set Owner(s):			
Organization: University of Helsinki, Department of Agricultural Sciences			
Address: P.O. Box 27, Latokartanonkaari 5 - 7, Helsinki, Uusimaa 00014 University of Helsinki Finland			
Abstract:			
Vegetation of the environmental fallows was surveyed during June - August 2010 in Uusimaa and North Ostrobothnia regions. The data was collected from one to four 1 x 12.5 m plots in each fallow. The number of plots was determined by the area of the field, and the plots were situated in the different parts of the field. Vegetation height and density were measured in five points in each plot. Coverages of vascular plant species and bare ground were estimated using a nine-class scale. Coverages of grasses and sown vegetation were estimated per cent.			
Keywords:			
<ul style="list-style-type: none"> • vascular plants • fallow • environmental fallow • species • vegetation structure 			
Geographic Coverage:			
Geographic Description: Uusimaa and North Ostrobothnia, Finland			
West: 23.4276896 degrees			
Bounding East: 26.09318257 degrees			
Coordinates: North: 65.03284643 degrees			
South: 59.96993487 degrees			
Temporal Coverage:			
Begin: 2010-06-29			
End: 2010-08-13			
Taxonomic Coverage:			
	Rank Name	Rank Value	Common Names
Taxon:	Kingdom	Plantae	
	Group	Tracheobionta	Vascular plants
Contact:			
Individual: Juha Helenius			
Organization: University of Helsinki, Department of Agricultural Sciences			
Position: professor			
Address: P.O. Box 27, Latokartanonkaari 5 - 7, Helsinki, Uusimaa 00014 University of Helsinki Finland			
Email			
Address: juha.helenius@helsinki.fi			
Access Control:			
Auth	knb		
System:			

Order:	allowFirst
Access Rules:	
ALLOW:	[read] public

Liite 5: Luonnonhoitopelloilla tavatut niittyindikaattori- ja uhanalaiset kasvilajit ja niiden yleisyydet

Indikaattoriarvo

+ = myönteinen niittyindikaattori

- = kielteinen niittyindikaattori

U = uhanalainen laji

NURMIPELTO		Yleisyys		
Laji	ind.	Koko aineisto (n=68)	Uusimaa (n=46)	Pohjanmaa (n=22)
<i>Elymus repens</i>	-	82,35 %	89,13 %	68,18 %
<i>Taraxacum sp.</i>	-	79,41 %	91,30 %	54,55 %
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	55,88 %	67,39 %	31,82 %
<i>Trifolium repens</i>	-	52,94 %	50,00 %	59,09 %
<i>Cirsium arvense</i>	-	50,00 %	71,74 %	4,55 %
<i>Urtica dioica</i>	-	48,53 %	50,00 %	45,45 %
<i>Rumex longifolius</i>	-	32,35 %	23,91 %	50,00 %
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	29,41 %	41,30 %	4,55 %
<i>Aegopodium podagraria</i>	-	22,06 %	32,61 %	0,00 %
<i>Epilobium angustifolium</i>	-	17,65 %	8,70 %	36,36 %
<i>Leontodon autumnalis</i>	-	14,71 %	19,57 %	4,55 %
<i>Trifolium medium</i>	+	13,24 %	19,57 %	0,00 %
<i>Luzula multiflora</i>	+	10,29 %	2,17 %	27,27 %
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	8,82 %	10,87 %	4,55 %
<i>Dactylis glomerata</i>	-	7,35 %	10,87 %	0,00 %
<i>Rubus idaeus</i>	-	7,35 %	8,70 %	4,55 %
<i>Rubus arcticus</i>	+	4,41 %	0,00 %	13,64 %
<i>Arctium tomentosum</i>	-	2,94 %	4,35 %	0,00 %
<i>Campanula glomerata</i>	+	1,47 %	2,17 %	0,00 %
<i>Trifolium aureum</i>	U	1,47 %	2,17 %	0,00 %

RIISTAPELTO		Yleisyys		
Laji	ind.	Koko aineisto (n=17)	Uusimaa (n=10)	Pohjanmaa (n=7)
<i>Elymus repens</i>	-	64,71 %	50,00 %	85,71 %
<i>Rumex longifolius</i>	-	41,18 %	20,00 %	71,43 %
<i>Trifolium repens</i>	-	41,18 %	50,00 %	28,57 %
<i>Cirsium arvense</i>	-	35,29 %	60,00 %	0,00 %
<i>Taraxacum sp.</i>	-	29,41 %	40,00 %	14,29 %
<i>Epilobium angustifolium</i>	-	23,53 %	10,00 %	42,86 %
<i>Urtica dioica</i>	-	23,53 %	0,00 %	57,14 %
<i>Leontodon autumnalis</i>	-	17,65 %	30,00 %	0,00 %
<i>Aegopodium podagraria</i>	-	5,88 %	10,00 %	0,00 %
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	5,88 %	10,00 %	0,00 %
<i>Rubus arcticus</i>	+	5,88 %	0,00 %	14,29 %

MAISEMAPELTO		Yleisyys		
Laji	ind.	Koko aineisto (n=17)	Uusimaa (n=10)	Pohjanmaa (n=7)
<i>Elymus repens</i>	-	70,59 %	70,00 %	71,43 %
<i>Cirsium arvense</i>	-	47,06 %	80,00 %	0,00 %
<i>Taraxacum sp.</i>	-	41,18 %	60,00 %	14,29 %
<i>Rumex longifolius</i>	-	29,41 %	0,00 %	71,43 %
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	17,65 %	30,00 %	0,00 %
<i>Epilobium angustifolium</i>	-	11,76 %	0,00 %	28,57 %
<i>Leontodon autumnalis</i>	-	11,76 %	20,00 %	0,00 %
<i>Trifolium repens</i>	-	11,76 %	20,00 %	0,00 %
<i>Urtica dioica</i>	-	11,76 %	0,00 %	28,57 %
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	5,88 %	10,00 %	0,00 %
<i>Rubus idaeus</i>	-	5,88 %	10,00 %	0,00 %
<i>Trifolium medium</i>	+	5,88 %	10,00 %	0,00 %

NIITYPELTO		Yleisyys		
Laji	ind.	Koko aineisto (n=55)	Uusimaa (n=33)	Pohjanmaa (n=22)
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	96,36 %	96,97 %	95,45 %
<i>Elymus repens</i>	-	90,91 %	93,94 %	86,36 %
<i>Taraxacum sp.</i>	-	89,09 %	84,85 %	95,45 %
<i>Trifolium repens</i>	-	78,18 %	72,73 %	86,36 %
<i>Cirsium arvense</i>	-	54,55 %	78,79 %	18,18 %
<i>Rumex longifolius</i>	-	41,82 %	48,48 %	31,82 %
<i>Urtica dioica</i>	-	30,91 %	27,27 %	36,36 %
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	20,00 %	33,33 %	0,00 %
<i>Epilobium angustifolium</i>	-	20,00 %	18,18 %	22,73 %
<i>Leontodon autumnalis</i>	-	12,73 %	15,15 %	9,09 %
<i>Anthriscus sylvestris</i>	-	9,09 %	12,12 %	4,55 %
<i>Aegopodium podagraria</i>	-	7,27 %	12,12 %	0,00 %
<i>Luzula multiflora</i>	+	7,27 %	3,03 %	13,64 %
<i>Trifolium medium</i>	+	7,27 %	12,12 %	0,00 %
<i>Campanula glomerata</i>	+	5,45 %	9,09 %	0,00 %
<i>Rubus idaeus</i>	-	5,45 %	9,09 %	0,00 %
<i>Trifolium spadiceum</i>	U	5,45 %	9,09 %	0,00 %
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	3,64 %	6,06 %	0,00 %
<i>Galium verum</i>	+, U	1,82 %	3,03 %	0,00 %
<i>Lychnis viscaria</i>	+	1,82 %	3,03 %	0,00 %